

Obrazki geograficzne

fiz. pt. naw.

OBRAZKI GEOGRAFICZNE.

I. Związkowa Drukarnia we Lwowie, Hotel Żorża.

OBRAZKI GEOGRAFICZNE

NAPISAŁ

LUCYAN TATOMIR.

Z 23 ILUSTRACYAMI.

STARANIEM TOWARZYSTWA PEDAGOGICZNEGO.

WE LWOWIE
NAKŁAD I WŁASNOŚĆ KAROLA WILDA
1878.

Przyjacielowi i koledze z lat szkolnych

Maurycemu Hoffmannowi

w upominku przyjaźni

poświęca

Autor.

Pójdźcie a oglądajcie sprawy Pańskie,
jakie uczynił cuda na ziemi...

Psalm XLV.

Powietrza pragnie człek, gdy zagorzeje
czarami dziejów i boleścią własną,
i bardzo grzeje, kiedy serce grzeje,
a niebo świeci w duszy gwiazdą jasną —
to widok tylko natury nas koi,
i czy się groźno, czy się wdzięcznie stroi,
ona nie umie tylko serca zdradzić
i przy niéj można powoli odczadzić...

W. Pol.

Liebe die Natur, die, treu und wahr,
ringt nach Licht und Freiheit immerdar.

Lenau.

Przedmowa.

Książeczka niniejsza nie jest tém, czém być zamierzała, lecz tém tylko, czém w danych warunkach być mogła; jest urywkiem szeroko zakreślonego planu przedstawienia w podobnych obrazkach całéj fizycznéj geografii. Nie wiedząc, kiedy zajęcia moje obowiązkowe pozwolą mi wykończyć ten plan — puszczam w świat tę cząstkę. Myślę, że przy bardzo niebogatym zasobie tego rodzaju książek w naszém piśmiennictwie, może i te urywki na coś się przydadzą. Jeżeli potrafią zająć i wzbudzić w czytelnikach zamiłowanie i chęć gruntowniejszego poznania téj pięknéj a tak nieskończenie rozległéj nauki, z któréj tylko kilka okruszyn w formie ile możności jak najprzystępniejszéj podają — to niedaremnie były pisane.

W przypiskach wymieniam wszystkie książki, z których korzystałem, a w jaki sposób z nich korzystałem, jak brane z nich szczegóły i opisy wiązałem i układałem, osądzi, kto zechce porównać powołane źródła z textem Obrazków.

We Lwowie dnia 22 września 1877.

L. Tatomir.

TREŚĆ.

SPIS ILUSTRACYI.

CIEPLICE

I WRZĄCE ŹRÓDŁA WULKANICZNE.

I.

Woda spadająca z atmosfery na ziemię jako dészcz, śniég, grad itd., ulatnia się w części i powraca w atmosferę napowrót, w części zaś bywa zużytą do utrzymania życia roślinnego, ale bardzo znaczna jéj część wsiąka w ziemię. Dalton obliczył, że w Anglii z średniéj ilości rocznéj opadu napowietrznego, która tam około 95 cm. wynosi, ulatnia się tylko 66 cm., resztę zaś zatrzymuje ziemia.

Woda atmosferyczna, która się nie ulotni i nie zostanie spożytą przez roślinność, w części spływa odrazu pod powierzchnię ziemi, przeciekając przez pokłady łatwo przepuszczalne, jak zwiry i wapienie rozmaitych formacyj, w których wydrąża sobie częstokroć głębokie czeluście i pieczary, w części zaś zatrzymuje się dłużéj na jéj powierzchni, uwięziona w śniegach i lodowcach wysokich gór, pochłonięta przez warstwy ziemi i rośliny posiadające w wyższym stopniu własność wciągania wilgoci, jak np. próchnica, torfowiska i mchy, i tylko powoli przesącza się w głębsze pokłady. W równinie mantinejskiéj w Grecyi, która tworzy zamkniętą ze wszech stron kotlinę, znikają nagle po każdym dészczu wody w jaskiniach i szczelinach okolicznych gór, a z pustyńnéj wyżyny Krasu spływa woda dészczowa i śniegowa szybko rozpadlinami pomiędzy dziko nasztyrmane skały wapieni i gromadzi się w jéj wnętrzu

w podziemne jeziora i rzéki. Przeciwnie w lodowcach Alp, Himalajów i Andów więzi zima przez lat tysiące całe morza wody, a zbite kobierce mchów, okrywające stoki gór i tworzące podsłanie górskich borów, jak również nieschodzone pustynie mszyste północnéj strefy, zawierają pomiędzy niezliczonymi listkami, jak napojone wodą olbrzymie gąbki, całe jeziora, z których zasilają wilgocią powoli, ale zato nieustannie spodnie warstwy ziemi.

Dostawszy się czyto odrazu i bezpośrednio, czyteż powoli za pośrednictwem owych wielkich zbiorników z powierzchni ziemi do spodnich jéj pokładów, przeciekają wody coraz głębiéj, przenikają wilgocią wszystkie głazy, nawet twarde granity, wciskając się w drobne pęknięcia i szczelinki tych skał krystalicznych, i nurtują w wnętrznościach ziemi, jak krew w tętnicach organizmów zwierzęcych, lub soki w komórkach roślinnych. Tak gromadzą się w łonie ziemi nieprzebrane zapasy wody, które zasilają się coraz nowymi dopływami z jéj powierzchni. Przekonywają się o tém naocznie górnicy, których najniebezpieczniejszym nieprzyjacielem są te wody podziemne, zrządzające często wielkie szkody w kopalniach; świadczą o ich obfitości artezyjskie studnie, które wyrzucają taką ilość wody często do kilkudziesięciu metrów wysoko, że np. odpływ studni w Congé nad Cher we Francyi utworzył spory potok, a studnia w Hammersmith w Anglii zatopiła kilka domów.

Dążąc nieustannie z góry na dół, wjadają się wody nurtujące w wnętrznościach ziemi coraz głębiéj, aż pokąd nie natrafią na pokłady nieprzepuszczalne tłustéj gliny, iłów lub marglu, które zamkną im dalszą drogę. Po tych pokładach nieprzepuszczalnych, mniéj lub więcéj pochylonych, krążą one, wylizując sobie w miękkim ich calcu kanały i zbiorniki, a nie zna-

lazłszy sobie szczelin, któremi mogłyby przecisnąć się głębiéj do wnętrza, albo ulegając prawu hidrostatycznemu, podnoszą się napowrót do pierwotnéj wysokości, albo płynąc przez dłuższy lub krótszy czas w kierunku pochylenia pokładów, które zamknęły im drogę w głąb ziemi, wydobywają się razem z nimi na jéj powierzchnię, często w bardzo znaczném oddaleniu od tego miejsca, gdzie się z warstw górnych aż do tego nieprzepuszczalnego poziomu przebiły.

Niezliczone źródła, wywierzyska i krynice, owe kolébki wszystkich strug, potoków, strumyków i rzék, jeziór i mórz, które zdają się nam być zrodzone w łonie ziemi, nie są więc niczém innném jeno powracającemi po dłuższéj lub krótszéj wędrówce po wnętrznościach ziemi na jéj powierzchnię wodami atmosferycznemi, które ziemia pochłonęła. Zwracają one nieustannie atmosferze, co jéj ziemia nieustannie zabiera, wylewając w jedném miejscu tę wodę, która się z obszaru kilku set, a czasem nawet kilku tysięcy kilometrów w jednym zbiorniku podziemnym z tysiąca rozmaitych żył wodnych zebrała, i wywierają dobroczynny wpływ na skorupę ziemską, wywołując, pobudzając i utrzymując na niéj życie organiczne.

Jak sieć żył wodnych całą skorupę ziemską przenika, tak też i ich tętna — źródła, biją w największych zagłębieniach i na najwynioślejszych wysokościach jéj powierzchni, pod wszelkiemi szerokościami geograficznemi, z formacyj geologicznych wszelkiego wieku, z utworów pierwotnych wulkanicznych i z najmłodszych pokładów osadowych. Sączą się one leniwemi strugami z grząskich bagien i torfowisk; wydobywają się po długiéj wędrówce podziemnéj ze spalonéj posuchą ziemi pustyni i stwarzają pośród lotnych piasków ocienione palmami oazy, ratując od strasznéj śmierci z pragnienia

błędne karawany; cieką śrebrnemi niteczkami poników z rumowisk zwietrzałych i rozkruszonych szczytów wapiennych i granitowych tuż obok miejsca, gdzie się ich pierwsze kropelki z wody dészczowéj lub ze stopionych śniegów w szczelinach skalnych zebrały; połyskują wśród soczystéj zieleni łąk, wytryskają ze stożków wulkanów, wylewają się z bram lodowców, biją na samotnych wysepkach wśród morza [1], a nawet na dnie morza [2], tak że spragniony rybak, osiadły na piaskach ławic wybrzeżnych, może z pośród słonéj toni zaczerpnąć kubek orzeźwiającéj wody źródlanéj.

Rozlewają one życie i są błogosławieństwem przyrody i człowieka, który w zamierzchłéj dobie swojego dziecięctwa u tych cichych źródeł się kupił i poczynał się zagospodarowywać, kładąc podwaliny dzisiejszéj naszéj cywilizacyi. Ale zarazem przynoszą one nam wieści z téj nieznanéj krainy, kędy nie sięgnął nigdy ani wzrok ludzki, ani świder górniczy się nie przebił. To jak z jednéj strony otacza je niezrównanym urokiem poetycznéj tajemniczości, tak z drugiéj strony robi je dla badacza przyrody kluczem do odgadnienia niejednéj z najskrytszych jéj tajemnic.

Toż niedziw, że starożytni boską źródłom oddawali cześć. Ożywiający całą przyrodę utworami bujnéj wyobraźni Helleńczyk wcielał swoje źródła w postacie półbogów i pięknych nimf, stawiał nad niemi posągi, budował świątynie i sławił je w pieśniach, do których w kryształowéj wodzie Kastalii i Hippokreny czerpał natchnienia. Starogiermańskie pokolenia staczały krwawe walki o źródła słone, utrzymując, że w nich przebywają najchętniéj bogowie. A i dzisiaj jeszcze mieszkańcy gorących pustyń Sahary, Arabii i Afganistanu, otaczają dziecięcém przywiązaniem i czcią swoje źródła, bo im jedynie zawdzięczają, że żyć mogą na téj suchéj ziemi, którą niebo nigdy kroplą dészczu nie zwilża.

Nazwaliśmy je tętnami ziemi. — Z równą słusznością nazywali Hebrejczycy swoje skaliste krynice oczyma, *ajin*, bo jak tętna i oczy są wyrazem wewnętrznego życia organizmu, tak i źródła, przychodząc nieznanemi drogami z nieznanych nam głębin, dają świadectwo tym siłom, które działają w wnętrznościach naszéj planety i dozwalają nam poznać składniki i temperaturę najgłębszych pokładów jéj skorupy.

Przeciekając przez warstwy rozmaitéj gęstości, jakoby przez filtr, oczyszcza się woda atmosferyczna z rozmaitych obcych części, które z powierzchni ziemi ze sobą zniosła. Nurtując następnie w wnętrznościach ziemi, przyjmuje stopień ciepła tych pokładów, z którymi w dłuższém zostaje zetknięciu, łączy się z niektórymi ich składnikami lotnymi i rozpuszcza niektóre stałe ich części składowe, a przez to nabywa większego ciężaru gatunkowego od wody atmosferycznéj, otrzymuje stosownie do zawartych w sobie rozmaitych obcych ciał rozmaite własności i rozmaity smak i łamie w inny sposób, jak woda atmosferyczna, promienie światła. Stąd powstają oprócz źródeł czystéj krynicznéj wody, niezbędnéj do utrzymania wszelkiego życia organicznego, cieplice o rozmaitych stopniach temperatury i źródła mineralne rozmaitéj siły, które nieprzydatne do codziennego użytku i do zwykłych celów kuchennych, mają jednak właściwe znaczenie w gospodarstwie przyrody, są wielkiéj wagi jako zdroje lecznicze i jako dające badaczom przyrody więcéj, niż inne wskazówek do poznania własności pokładów, z których pochodzą, i dlatego bywają pod każdym względem starannie badane, rozbierane chemicznie i opisywane.

Nie zapuszczając się w szczegółowe wyliczanie i opisywanie rozmaitych rodzajów źródeł, przypatrzymy się tutaj dokładniéj tylko cieplicom, zwracając gló-

wną uwagę na **wrzące źródła wulkaniczne** czyli na **wary** w ścisłém tego słowa znaczeniu, i na **peryodycznie bijące wodotryski naturalne** czyli na tak zwane **gajzery**[3].

II.

Zmiany temperatury, które na powierzchni ziemi stanowisko słońca i zjawiska meteorologiczne spowodowują, oddziaływają do pewnego stopnia i na wnętrze ziemi. W pokładach niewystawionych bezpośrednio na działanie promieni słonecznych i wpływy atmosferyczne podnosi się więc i zniża stopień ciepła stosownie do zmieniającéj się na powierzchni ziemi temperatury. Wpływ ten atmosferycznéj temperatury na pokłady ziemi nie sięga jednak głęboko. Ziemia przewodzi ciepło powoli i powoli je też utraca. Stąd pokłady, które w rozmaitéj głębokości jedne nad drugimi leżą, osięgają w bardzo rozmaitych czasach najwyższy i najniższy stopień udzielonéj im z powierzchni ziemi temperatury, a różnice pomiędzy tymi skrajnymi stopniami, w ogóle mniejsze, niż pomiędzy skrajnymi stopniami temperatury na powierzchni ziemi, coraz się zmniejszają im głębiéj się pod powierzchnię zapuszczamy, aż w końcu znikają zupełnie. W pewnéj głębokości rozpościera się więc warstwa ziemi, na którą zmiany temperatury atmosferycznéj nie wywierają już żadnego wpływu i która dlatego ma niezmiennie jeden i tensam stopień ciepła, odpowiadający średniéj (przeciętnéj) temperaturze rocznéj téj okolicy powierzchni ziemi, pod którą leży. Termometr zawieszony w piwnicach obserwatoryum astronomicznego w Paryżu w głębokości 27·6 m. pokazuje z roku w rok od pół wieku 11·82°C.

Warstwa ta o niezmiennéj temperaturze leży w rozmaitych okolicach w rozmaitéj głębokości. W naszéj strefie (pomiędzy 42° a 52° płn. sz.) znikają wszelkie zmiany temperatury w głębokości 25 do 28 m. pod ziemią, a już w połowie téj głębokści wynosi wznoszenie się i spadanie słupka rtęci w termometrze stustopniowym w skutek wpływu pór roku zaledwie 0·5°. W okolicach przyrównikowych południowéj Ameryki znalazł Boussingault już w nieznacznéj głębokości 0·32 do 0·63 m. niezmienną temperaturę, chociaż znowu doświadczenia Caldecotta robione w tamtych okolicach w l. 1842 i 3 wykazały, że w niektórych miejscach ulega tam temperatura jeszcze w głębokości 1·9 m. znacznym w ciągu roku zmianom. Warstwa o niezmiennéj temperaturze tworzy więc poziom, który usuwa się tém głębiéj, im większe są różnice pomiędzy skrajnymi stopniami temperatury na powierzchni, tém wyżéj zaś się podnosi, im mniejsze są te różnice, a więc leży w największéj głębokości w okolicach przybiegunowych, w najmniejszéj zaś w okolicach międzyzwrotnikowych.

Źródła, których wody krążą w pokładach bliższych powierzchni ziemi od tego poziomu o niezmiennéj temperaturze, podlegają równie jak te pokłady wpływom atmosferycznym i mają temperaturę zmienną, raz wyższą, raz niższą od przeciętnéj rocznéj temperatury miejsca, gdzie wypływają.

Źródła takie nazywamy z i m n e m i.

Zmiany w temperaturze tych źródeł nie odbywają się równocześnie ze zmianami w temperaturze atmosfery, lecz następują znacznie późniéj, gdyż każdorazowa temperatura atmosferyczna potrzebuje pewnego czasu, ażeby mogła się udzielić warstwom ziemi. Bischof obliczył, że w naszych okolicach ciepło atmosferyczne potrzebuje miesiąca czasu, aby się udzielić warstwie ziemi 1·89 m.

głęboko położonéj, a pół roku, aby przeniknąć do głębokości 12 do 13 m. Dlatego źródła zimne bywają w lecie zimniejsze od powietrza, w zimie cieplejsze. W naszéj strefie dochodzą one do najwyższego stopnia ogrzania we wrześniu, najzimniejsze zaś bywają w marcu, ale różnica pomiędzy skrajnymi stopniami ich ciepła wynosi najwięcéj 1° do 2°. Ich średnia temperatura roczna, jak średnia temperatura warstw, z których pochodzą, mało się różni od średniéj temperatury rocznéj okolicy, gdzie wydobywają się na powierzchnię. Zwyczajnie bywa ona wyższą od téjże, a nadwyżka ta, jak okazują doświadczenia Bucha i Wahlenberga, wzrasta w większych szerokościach geograficznych aż do 3° i 4°. Skutkiem téj wyższéj średniéj temperatury rocznéj, którą źródła zimnéj strefy zawdzięczają temu, że woda jako gorszy przewodnik ciepła powolniéj się ochładza, niż ziemia, nie zamarza nigdy źródło wypływające koło Hammerfestu w Norwegii pod 71° płn. sz. i na brzegach dolnéj Leny biją niektóre źródła przez cały rok, mimo że wypływają z gruntu, który do 150 m. w głąb jest zamarznięty. Przeciwnie spostrzeżenia zebrane przez Bucha i Humboldta w strefie gorącéj pozwalają przypuszczać, że tam średnia temperatura roczna źródeł zimnych jest w ogóle niższą od średniéj temperatury rocznéj ich okolic.

Od tego poziomu, do którego nie sięga już wpływ temperatury z powierzchni ziemi, daléj ku jéj wnętrzu wzrasta temperatura jéj pokładów razem z wzrastającą głębokością. Nie jest to już oczywiście ciepło przewiedzione z powierzchni przez wyższe warstwy ziemi, lecz jéj własne, udzielające się z jéj wnętrza przez niższe warstwy wyższym warstwom. W środku ziemi kryje się bowiem niewyczerpany skarb gorąca, które zachowało się tam w części z pierwotnego, ognistego stanu kuli

ziemskiéj, w części zostało pochłonięte w dawniejszym okresie jéj przetwarzania się, w części zaś wytwarza się jeszcze ciągle z pewnych chemicznych przeobrażeń, odbywających się w jéj wnętrzu, z prądów elektrycznych, przechodzących nieustanie od bieguna do bieguna, i z działania przeróżnych innych sił i czynników fizykalnych, które stanowią jéj życie planetarne.

W nieznacznych stosunkowo głębokościach, wynoszących około $^1/_{6000}$ promienia ziemskiego, których dotąd sztucznymi dosięgnięto środkami[4], przekonano się, że to wzrastanie temperatury pokładów ku środkowi ziemi jest stałe, chociaż nie we wszystkich pokładach w jednakowym do głębokości zostaje stosunku. I tak w pokładach łupków podnosi się temperatura szybciéj, niż w skałach granitowych, w żyłach kruszcowych szybciéj, niż w łupkach, a w warstwach węgla jeszcze szybciéj, niż w żyłach kruszcowych. Robione w tym celu spostrzeżenia wykazały, że temperatura podnosi się w studni artezyjskiéj w Neuffen w Wirtembergii na 10·5 m., w kopalniach w Monte Massi w Toskanii na 13 m., w Puits de Grenelle w Paryżu (540 m. głębokiéj) na 32 m., w studni słonéj wody w Neusalzwerk koło Minden w Prusiech (730 m. głębokiéj) na 29 m., w kopalniach saskich na 42 m., w zródłach Sahary na 20 m., a koło Jakucka w Syberyi na 16 m. prostopadłéj głębokości o 1°. Na podstawie tych i innych spostrzeżeń obliczono, że w przecięciu na każde 25 do 31 m. prostopadłéj głębokości podnosi się słupek rtęci w stusto pniowym termometrze o 1°.

Humboldt obrachował, że gdyby to wzrastanie temperatury daléj ku wnętrzu ziemi poza dosięgniętą sztuką głębokość postępowało w arytmetycznym stosunku, musiałoby już w głębokości 5·2 mili geogr. panować takie gorąco, w którém skały granitowe topiłyby

się na płynną masę. W obliczeniu tém nie uwzględnił jednak Humboldt tego, że głęboko położone warstwy skutkiem olbrzymiego ciśnienia przygniatających je wierzchnich mas wymagają o wiele wyższego stopnia temperatury, aby mogły się stopić, niż znajdujące się na powierzchni warstwy. Biorąc w rachubę zwiększające się w miarę głębokości ciśnienie i wykazując, że tak cienka skorupa nie mogłaby nie ulegać spowodowującym przypływ siłom słońca i księżyca, a témsamém, że przypływ, precesya i nutacya nie mogłyby się w tym razie odbywać w taki sposób, jak się dziś odbywają — utrzymują nowsi badacze, że skorupa, okrywająca płynne jądro ziemi, najmniéj $^1/_5$ albo $^1/_4$ promienia kuli ziemskiéj wynosić musi. Robione w roku 1871 w wierceniach koło Sperenbergu w okolicy Berlina bardzo staranne pomiary temperatury ziemi, wykazały także, że temperatura nie wzrastała tam na każde 100′ czyli 31·608 m. prostopadłéj głębokości w jednakowym stosunku, lecz przeciwnie, że wzrost jéj w miarę głębości ciągle się zmniejszał, i tak: w głębokości od 900′ do 1100′ podnosiła się temp. na 100′ o 1·047° R., w głębokości 1100′ do 1300′ o 0·997° R., a w głębokości 1900′ do 2100′ już tylko o 0·795° R [5].

Jakkolwiek kiedyś naukowe badania rozstrzygną nierozjaśnione dotąd ostatecznie wątpliwości co do grubości stałéj skorupy ziemskiéj i co do stosunku wzrastania temperatury w głębszych jéj warstwach — to jednak nie ulega wątpliwości, że stopień temperatury ziemi powieksza się z powiększającą się głębokością i że źródła, których wody wydobywają się na światło dzienne z pokładów głębszych, leżących pod tą warstwą, w któréj znikają roczne zmiany temperatury, mają stałą niezmienną temperaturę, jak również, że stopień jéj skutkiem wzrastania temperatury pokładów ku środkowi ziemi jest tém wyższy, im z większéj pochodzą głębokości.

Źródła takie o niezmiennéj temperaturze, wyższéj od średniéj temperatury rocznéj miejsca, w którém wypływają, nazywamy cieplicami albo z greckiego termami. Są one dowodem, że ziemia ma własne ciepło, które wychodząc z jéj wnętrza, przenika wszystkie pokłady jéj skorupy i ogrzewa nurtujące w nich wody.

Głębokość pokładów, z których biorą początek cieplice, trudno jest z ścisłą dokładnością oznaczyć. Jeżeli jednak przyjmiemy, że temperatura ziemi na każde 30 m. prostopadłéj głębokości, od poziomu o niezmiennéj temperaturze poczynając, o 1° wzrasta, to możemy w przybliżeniu obliczyć głębokość cieplicy, licząc na każdy stopień, o ile stopni temperatura cieplicy przewyższa średnią temperaturę roczną miejsca, po 30 m. prostopadłéj głębokości. Podług tego obliczenia pochodziłyby francuskie cieplice w Plombières (70°, w dep. Wogiezów w Lotaryngii)[6] z głębokości 1640 m., Chaudes-Aigues (87·5°, w dep. Cantal w Alwernii) z głębokości 2100 m., a amerykańska cieplica Aguas calientes de las Trincheras (97° w Wenezueli) z głębokości prawie 3000 m.

III.

W ogólném pojęciu cieplicy niepodobna oznaczyć stale stopnia ciepła, od którego źródła o niezmiennéj temperaturze mają być uważane za cieplice; pojęcie cieplicy zmienia się bowiem w tém ogólném znaczeniu stosownie do miejsca, w którém źródło wytryska. Źródła o niezmiennéj temperaturze, któreby w strefie zimnéj, lub na wyżynach znacznéj wysokości poczytywano za cieplice, byłyby w nizinach strefy gorącéj źródłami zimnemi, im bliżéj bowiem do równika i do powierzchni morza, tém wyższą musi być niezmienna temperatura,

aby przewyższała średnią temperaturę roczną okolicy i aby źródło mogło być cieplicą. Koło Giwarta-Fjäll w Laponii, któregoto miejsca średnia temperatura roczna -3^0 wynosi, jest już cieplicą źródło o temperaturze $+1{\cdot}2^0$; najczystsza woda źródłowa zaś, jaką Humboldt pił w okolicy Apure i w lasach Atabapo (rzék uchodzących do Orinoka) w Wenezueli i koło Maypures w Kolumbii (pomiędzy 3^0 a 8^0 płn. sz.) miała więcéj niż 26^0, do któregoto stopnia ciepła dochodzą i wody wielkich rzék w przyrównikowych okolicach południowéj Ameryki, a wszystkie te wody nazywają się tam zimnemi.

W ściślejszém znaczeniu uważamy więc za cieplice tylko takie źródła, które mają wyższy stopień ciepła od najwyższéj średniéj temperatury rocznéj najcieplejszéj strefy kuli ziemskiéj, a więc tylko takie, których temperatura przewyższa 30^0, i te nazywamy bezwzględnemi albo właściwemi cieplicami.

Poczynając od 30^0, przechodzi temperatura cieplic właściwych całą skalę aż do 100^0, tj. do punktu wrzenia. Należy jednak rozróżnić cieplice o niższéj temperaturze od cieplic o wysokich stopniach gorąca.

Pierwsze, niedochodzące do 80^0 gorąca, nie są bynajmniéj rzadkie. W Europie na samym francuskim stoku Pirenejów liczą 83 cieplic; obfitują w nie również wyżyny środkowéj Francyi, góry nadreńskie, Rudawy czeskie, południowe stoki Karpat, Alpy, półwyspy pirenejski, apeniński i bałkański. Biją one niemniéj licznie i w innych częściach świata, na stałych lądach i na wyspach. Słowem znajdujemy je, jak źródła zimne, pod wszelkiemi szerokościami geograficznemi, od krain przyrównikowych aż do przybiegunowych, w formacyach wszelkiego wieku, w granitach i bazaltach, w łupkach i wapieniach, w piaskowcach i rozmaitych zlepieńcach,

jak również w najrozmaitszych wysokościach, od poziomu morza aż do 3700 m. n. p. m. Spotykamy je wprawdzie najczęściéj w miejscach, gdzie się stykają ze sobą skały warstwowe i niewarstwowe, albo w okolicach wygasłych i czynnych wulkanów, zdaje się jednak, że są one w większéj części niezawisłe od geologicznéj właściwości ziemi i, jak np. cieplice w Alpach i Pirenejach, nie zostają w żadnym związku z siłami wulkanicznemi, lecz zależą jedynie od szczególnych stosunków miejscowych i od głębokości, z któréj pochodzą. Niektóre, jak np. cieplice w hrabstwie Derby w Anglii, wydobywają się tam, gdzie pokłady jakiemuś gwałtownemu uległy wstrząśnieniu. Wstrząśnienia takie, podnosząc spodnie warstwy krystaliczne, rozrywają bowiem często wyższe pokłady osadowe, które pokrywały gorące wody nurtujące w głębi, i przez utworzone w tych pokładach szczeliny otwierają tym wodom drogę na powierzchnię.

Źródła, mające temperaturę wyższą nad 80°, zbliżające się do punktu wrzenia, mniéj są powszechne od cieplic o niższéj temperaturze, znajdujemy je bowiem po największéj części tylko w okolicach czynnych albo wygasłych wulkanów, chociaż są i pomiędzy niemi takie, których związek z działaniem sił wulkanicznych nie da się udowodnić. Ale nie ma prawie wulkanu czynnego, w którego otoczeniu nie znajdowałyby się gorące źródła w mniejszéj lub większéj ilości, a koło niektórych grunt wulkaniczny podziurawiony jest jak rzeszoto i ze wszystkich otworów buchają słupy pary i gorąca woda. Najgłośniejsze z tych cieplic o wysokiéj temperaturze są: w Europie Chaudes-Aigues 87·5°, Abano 85°, we Włoszech (w wzgórzach Euganejskich w Weneckiém), cieplice na wysepce Ischia koło Neapolu 98°, Aidipso na Eubei 90°; w Afryce Hammam-Raskhutin 95°, w Algieryi (w prow. Konstantynie); w Azyi Tusla-su przeszło 90°,

w miejscu gdzie leżała niegdyś Troja, Jamuatri 90°, w Himalajach, Mainkarn 93°, w środkowéj Azyi, Urijino 90°, w Japonii; w Ameryce Aguas de Comangillas 95°, koło Guanajuato w Mexyku, cieplice w dolinie Infernillo w San Salvador, Aguas calientes de las Trincheras 97°, w Wenezueli (na północnym stoku wybrzeżnych gór Wenezueli na drodze z Nowéj Walencyi do Portocabello), cieplice o 90° koło Popayan w Kolumbii, nad jeziorami Puyehue i Llauquihue w Chili 95° [7], w dolinie Steamboat w stanie Nevada, na wyżynie Utah. Ameryka, mająca ze wszystkich kontynentów najwięcéj wulkanów, ma też najwięcéj gorących źródeł. Gorące te źródła, jak w ogóle wszystkie cieplice, nie są zresztą przywiązane ani do pewnéj szerokości geograficznéj, ani do pewnéj wysokości nad p. m. Na stoku wulkanu Nuevo de Chillan biją gorące źródła wśród grubych warstw wieczystego śniegu [8].

Pomiędzy cieplicami, zbliżającemi się do punktu wrzenia, odszczególniają się nakoniec źródła wrzące, wary w ścisłém tego słowa znaczeniu, i peryodycznie bijące wodotryski naturalne czyli gajzery. Są one, jak po większéj części wszystkie cieplice o wysokiéj temperaturze, wyłącznie wulkanicznemi cieplicami i biją też tylko w okolicach wulkanicznych w sąsiedztwie wrzących źródeł błotnych i źródeł pary. Nie są one bynajmniéj tak powszechne, jak inne cieplice o wysokiéj temperaturze i grają w całéj swéj niezrównanéj wspaniałości, o ile dotąd wiadomo, wszystkiego w czterech miejscach: na Islandyi, na Nowéj Zelandyi i w Ameryce w Kalifornii i na źródłowiskach rzék Yellowstone i Madison w terytorach Montana i Wyoming.

Dotychczasowe doświadczenia przekonywają, że w ogólnosci temperatura cieplic stale ani się nie podwyższa, ani nie zniża. Jestto okoliczność ważna nietylko

ze względu na cieplice same, lecz ważniejsza jeszcze jako dowód, że temperatura ziemi w czasach historycznych albo wcale się nie zniżyła, albo chyba tylko bardzo nieznacznie. Auglada znalazł w r. 1819 niezmienioną temperaturę cieplic pirenejskich, którą w r. 1754 Carrére oznaczył. Temperatura bełkotki karlsbadzkiéj (73·7°) w Czechach nie zniżyła się wcale od czasu Bechera (1770) i Berzeliusa (1822). Doświadczenia w tym celu robione nie sięgają wprawdzie poza czas wynalezienia termometru, mamy jednak i z przeszłości o wiele odleglejszéj niektóre wskazówki. Tak n. p. wykazał Berzelius, że temperatura cieplic w Mont-Dore les Bains we Francyi (w dep. Puy de Dôme) od 2000 lat nie zniżyła się bynajmniéj. W czasach Juliusza Cezara kąpano się w téj cieplicy tuż poniżéj jéj źródła, jak o tém przekonywają szczątki zbudowanych tam przez Rzymian łazien. W miejscu tém ma woda dzisiaj 48·3°, a więc mniéj więcéj najwyższą temperaturę, jaką mieć może woda używana do kąpieli. Nie mogła więc ta cieplica i za czasów Cezara mieć wyższego stopnia ciepła, a témsamém nie oziębiła się do dnia dzisiejszego.

Są jednak cieplice, które zmieniają temperaturę i mają raz wyższy, raz niższy stopień ciepła. Tak np. temperatura źródeł du Gallion podniosła się w r. 1860 z 37·8° do 60°, podczas kiedy w r. 1797 wynosiła już 80°; różnica pomiędzy najniższą a najwyższą temperaturą, jaką zauważano w cieplicach na wysepce Ischia, wynosi około 6°; cieplica Pisciarella (68·7°) u stóp solfatary koło Puzzuoli zmienia nieustannie temperaturę; źródła gorące na wulkanicznéj wyspie Tanna w archipelagu Nowych Hebryd mają codziennie inną temperaturę; Aguas calientes de las Trincheras, których temperaturę Humboldt w r. 1800 na 90·3° oznaczył, miały już we dwadzieścia i trzy lata później, kiedy je badali

Bousingault i Rivero, w jednym basenie 92·2°, w drugim 97°. Zdarza się też, że źródła zimne stają się nagle cieplicami o wysokiéj temperaturze i odwrotnie, że cieplice spadają do temperatury źródeł zimnych, a znane są i takie, które stopniowo ciągle się oziębiają.

Przyczyny tych zjawisk, które są wyjątkami i zależą tylko od pewnych szczególnych okoliczności, a nie podlegają żadnemu stałemu prawu, nie można zawsze dociec z pewnością, w niektórych razach jednak dają się te zmiany nagłe lub stopniowe łatwo wytłómaczyć. W ogóle powiedzieć można, że najczęstszym zmianom temperatury podlegają cieplice okolic wulkanicznych, co jest dowodem, że w tym razie temperatura ich zależy od większéj lub mniejszéj czynności sił wulkanicznych, od nagromadzenia mniéj lub więcéj trwałego zapasu ciepła w łonie wulkanu, od zalania podczas wybuchu okolic źródeł gorącemi lawami, które stygną tak powoli, że małe strumienie lawy Wezuwiusza potrzebowały kilku miesięcy czasu do zupełnego oziębienia się, a wielki strumień z r. 1822 był jeszcze po kilku latach w środku tak gorący, że pracujący w pobliżu robotnicy grzali sobie jedzenie, wkładając garnuszki w głębsze pęknięcia jego wierzchniéj skorupy. Gdy w r. 1759 utworzył się wulkan Xorullo w Mexyku, który przez kilka dziesiątków lat był czynny, pokryły strumienie lawy źródła dwóch małych potoków, rios de Cuitimba i de San Pedro, i oba te potoki stały się cieplicami. W r. 1803 lawy były jeszcze gorące i też temperatura obu potoków, jak się przekonał Humboldt, przewyższała jeszcze 65°; ale podróżnicy, którzy w nowszych czasach zwiedzali wulkan Xorullo, zapewniają, że temperatura ich coraz się zniża, i że po niedługim już przeciągu czasu będą one tak zimne, jak były przed rokiem 1759. Nagłe zmiany w temperaturze źródeł mogą

też spowodować trzęsienia ziemi. Tak po wielkiém trzęsieniu ziemi w r. 1660 cieplice w Bagnères-de-Bigorre we Francyi (w dep. wysokich Pirenejów) oziębiły się nagle, a po trzęsieniu lisbońskiém z r. 1755 źródła zimne w Bagnères-de-Luchon (w dep. górnéj Garonny), mające zaledwie 8° ciepła, ogrzały się nagle do 50°, a następnie do 72°. W pierwszym wypadku trzęsienie, wstrząsając gwałtownie spodniemi warstwami, pozatykało znajdujące się w nich kanały i odcięło od głębszych, silnie ogrzanych pokładów cieplicę, która skutkiem tego musiała się oziębić; w drugim wypadku przeciwnie pootwierało trzęsienie głębsze kanały, przez które woda zimnego źródła przyszła w zetknięcie z silnie ogrzanymi pokładami i źródło to zamieniło się w cieplicę. Peryodyczne zmiany temperatury cieplic zależą częstokroć także od ilości wody, jaka z powierzchni ziemi w różnych porach roku głęboki zbiornik ich zasila; bo chociaż dészcze, tajanie śniegu i lodu nie wywierają bezpośredniego wpływu na temperaturę cieplic, toć jednak wpływają one na obfitość przynajmniéj niektórych. Tak pewne cieplice w górach Alwernii i w Pirenejach biją najsilniéj właśnie w téj porze, kiedy wszystkie inne wody tych okolic wzbierają. Przybieranie to wody w cieplicach spowodowuje ciśnienie z boków i z góry większéj ilości wody, przenikającéj w czasie słoty lub roztai pokłady i ściekającéj tysiącami drobnych szczelin do głównego kanału. Skutkiem większego ciśnienia i większéj ilości przybywającéj wody płynie cieplica szybciéj i obficiéj, a odbywając témsamém w krótszym przeciągu czasu drogę na powierzchnię przez wyższe i chłodniejsze pokłady, mniéj się ochładza i okazuje wyższą temperaturę. Tak cieplica Brieger-Bad w dolinie Wallis w Szwajcaryi, która w jesieni i w zimie ma 34°

do 35° ciepła, podnosi się do 45°, a nawet 50°, gdy powiew wiosenny pocznie topić śniegi i lody na okolicznych górach.

IV.

Tylko mała liczba cieplic ma wodę czystą, tj. zawierającą tak mało części obcych, jak tylko woda źródłowa zawierać może. Cieplice takie nazywamy obojętnemi albo indyferentnemi. Do nich należą we Francyi Plombières, Chaudes-Aigues, w Badeńskiém Badenweiler (27·5°), w Wirtembergii Wildbad (37·5°), w Szwajcaryi Pfeffers i Ragatz (38°), w Prusiech Schlangenbad (30·5°) i Landeck (30°), w Czechach Cieplice (49°), w Salzburskiém Gastein (48°), w Styryi Römerbad (36°) i Neuhaus (35°), na kroackiém pograniczu wojskowém Tapuszko (61°). Ale i te obojętne cieplice, w których rozbiór chemiczny zaledwie ślad jakichś obcych składników wykazać może, działają dobroczynnie jako kąpiele w sposób niewytłómaczony na organizm i dlatego bywają używane jako zdroje lecznicze. Prócz tego służą niektóre z nich także i do innych celów praktycznych w życiu codzienném.

Wody cieplic w Chaudes-Aigues, które podobnie jak woda cieplicy w Plombières, zawierają ledwie $^1/_{3300}$ soli, używają mieszkańcy do gotowania, prania i ogrzewania. Drewniane rury, rozprowadzone po wszystkich ulicach miasta, dostarczają gorącéj wody znajdującym się we wszystkich domach rezerwoarom, które służą podczas zimy za kaloryfery, zastępujące kominki i ogniska. Jeden z chemików obliczył, że gdyby mieszkańcy Chaudes-Aigues mieli zrównoważyć użytek, jaki mają ze swoich cieplic, węglem, to musieliby spalić dziennie

$4\frac{1}{2}$ beczki węgla. W lecie zamykają się zasówki, umieszczone u ujścia rur, i woda odpływa do potoka, znajdującego się poniżéj miasta.

Wszystkie prawie inne cieplice, nietylko bezwzględne, wulkaniczne i niewulkaniczne, lecz nawet i względne, są źródłami mineralnemi i stąd ważność wielu z nich jako zdrojowisk leczniczych. Zawierają one zazwyczaj większą ilość obcych składników, niż źródła zimne, gdyż wyższa temperatura wody ułatwia rozpuszczanie się w niéj i takich ciał stałych, które w zimnéj wodzie rozpuścić się nie mogą. Znajdujemy w nich tedy, wyjąwszy metale ciężkie, prawie wszystkie te stałe ciała, które w rozmaitych połączeniach tworzą skorupę ziemi. Doświadczenia przekonywają, że para wodna pod silném ciśnieniem może dojść do tego stopnia gorąca, że topi nietylko kruszce, przechodzące w stan płynny w niskiéj temperaturze, jak cyna i ołów, lecz także srebro, miedź i złoto, z których pierwsze topi się dopiero przy 1000°, druga przy 1090°, trzecie przy 1102° gorąca. Niektórzy geologowie utrzymują, że żyły kruszcowe nie są niczém inném jak szczelinami, w których pary cieplic, ochładzając się, złożyły roztopione w nich części metaliczne, a M. Laur twierdzi, że cieplice w dolinie Steamboat w stanie Nevada zapełniają powoli kanały, którymi przepływają, kwarcem zawierającym niedokwas żelaza, siarczek miedzi i złota. Srebro, miedź i złoto zostają w głębi, a ochłodzone wody cieplic wynoszą na powierzchnię już tylko krzemiany, potasowce i wapniowce, połączone z kwasem siarkowym, krzemowym, węglowym, chlorem, bromem, jodem itd. Gwałtowne wstrząśnienia, zmieniające położenie warstw geologicznych, a w wielu razach zatkanie kanałów przez osady mineralne, tłómaczy, dlaczego cieplice, nawet o najwyższych stopniach gorąca, nietylko nie zawierają w sobie metalów ciężkich,

lecz z małymi bardzo wyjątkami nie wydobywają się nawet z pokładów kruszconośnych.

Nie wynosząc kruszców, wyprowadzają za to niektóre cieplice zdumiewającą prawdziwie ilość innych ciał lotnych i stałych na powierzchnię ziemi.

Cieplica wulkaniczna, wytryskająca na wysokości 3160 m. na północno-zachodnim stoku wulkanu Puracé koło miasta Popayan w Kolumbii zawiera tyle gazu siarkowodorowego, kwasu węglowego i siarczanu sodu, że nadaje kwaśny smak całéj rzéce Pusambio, którą dlatego nazwano Rio vinagre. Rzéka ta spada w trzech malowniczych kaskadach po ścianach skał trachitowych i uchodzi do rzéki Cauca, a jeszcze 15 do 20 Kṁ. poniżéj jéj ujścia, jest woda w rzéce Cauca tak kwaśna, że nie mogą w niéj żyć żadne ryby.

Najważniejsze pod względem ekonomicznym ze wszystkich ciał stałych, które cieplice wynoszą, są różne rodzaje soli, a szczególnie sól kuchenna. Cieplice słone nie są wprawdzie tak liczne jak solanki zimne, ale zato niektóre z nich przewyższają obfitością zawartéj w sobie soli i najwydatniejsze solanki. Karlsbadzkie cieplice, jedne z najobfitszych w sól w Europie, wydają rocznie blisko 13 milionów Klg. suchych soli.

Niedaleko od miejsca, gdzie niegdyś leżała Troja, rozpościera się dolina Tusla-su (wód słonych), która zawdzięcza swoję nazwę niezliczonym cieplicom słonym. Góry opasujące tę dolinę mienią się w rozmaitych odcieniach barwy niebieskiéj, czerwonéj i żółtéj, a skaliste ich ściany rozkładają się nieustannie pod wpływem sączącéj się i ściekającéj po nich płynnéj soli. Dno doliny pokryte jest różnokolorową skorupą, którą strumienie wody gorącéj, solą nasyconéj we wszystkich kierunkach pożłobiły. Gdzieniegdzie widać kałuże, które wysychając pozostawiają na dnie warstwy soli białéj jak śnieg. Im

głębiéj zapuszczamy się w dolinę, tém liczniejsze spotykamy źródła, aż nakoniec tam, gdzie boki jéj zwężają się i tworzą przesmyk, wytryska z jédnéj ściany wspaniały strumień wody wrzącéj, mający około 5 dm. średnicy, który spada łukiem około półtora metra długim. Na prawo i na lewo od tego głównego strumienia biją liczne inne źródła o stałéj temperaturze blisko 100^0 i tworzą razem potok gotującéj się i kurzącéj nieustannie wody. Cieplice te mogłyby dostarczyć corocznie niezmiernéj ilości soli, ale nieumiejący korzystać z tego skarbu rząd turecki uzyskuje z nich na rok zaledwie 18—20,000 Klg.

Więcéj jeszcze nierównie wapniowców, niż soli zabierają cieplice z wnętrza ziemi. Tak n. p. cieplica Bath ($47{\cdot}5^0$) w Anglii (w hr. Somerset nad rzéką Avon), nienależąca do najobfitszych w stałe składniki, wynosi obok soli i sody taką masę wapna, że z niéj w przeciągu roku utworzyłaby się bryła, mająca 423 m. sześciennych miąższości, a w ciągu wieków mogłaby urość dokoła źródła spora góra, podobna do stożka wulkanicznego. Cieplica St. Laurent les Bains (53^0) we Francyi (w dep. Ardéche) wyprowadza corocznie 4 miliony Klg. czyli 1782 m. sześciennych gipsu, w przeciągu wieku może ona więc grubość pokładu gipsu o rozległości 1 Km kwadratowego zmniejszyć o 16 dm. Jedna z czterdziestu cieplic w Leuk (51^0) w Szwajcaryi (w kantonie Wallis na prawym brzegu Rodanu), zawiera w wodzie swojéj tyle gipsu, że mogłaby dostarczyć rocznie 4.500.000 Klg. tego materyału, co czyni bryłę 1956 m. sześciennych. Cieplica St. Vignone (45^0) w Toskanii otoczyła się ogromnymi osadami tufu czyli martwicy wapiennéj, a cieplica St. Filippo (50^0) tamże okryła przyległą okolicę warstwami trawertynu, dochodzącemi miejscami do 100 m. grubości, i wypełniła w przeciągu

dwudziestu lat cały staw pokładem tego kamienia na 9 m. grubym. Cieplice karlsbadzkie wydają obok soli tyle wapna, że pod całém miastem rozpościera się pokład źródleńca przez te cieplice osadzony.

Przytoczyliśmy tutaj tylko kilka przykładów; ale jeżeli zważymy, że tysiące takich cieplic mineralnych, bijących w różnych okolicach, wynoszą przez całe lat tysiące równą, a nieraz nawet i większą ilość ciał stałych z pokładów różnéj głębokości — będziemy mogli wnosić już z tych kilku przykładów, jak wielkich spustoszeń muszą one dokonywać w wnętrzu skorupy ziemskiéj. Są to istne rabusie, wydobywające na światło dzienne i rozsypujące po szerokim świecie skarby podziemne Koboldy, które pozostawiają na swoich drogach podziemnych wszędy próżnię za sobą. Jakoż istotnie w połączeniu z zimnemi śródłami mineralnemi żłobią cieplice mineralne, szczególnie w pokładach wapiennych podziemne kanały, drążą jaskinie, które albo powoli się zasuwają, spowodowując częstokroć stopniowe obniżanie się całych gór, albo, jeżeli warstwy służące im za sklepienia odrazu pod przygniatającym je ciężarem wyższych pokładów się załamią, sprowadzają gwałtowne wstrząśnienia i nagłe zapadnięcia się mniejszych obszarów powierzchni ziemi. Tak te źródła, które, jakby się zdawać mogło, służą tylko do tego, żeby nam z nieznanych głębin przynosiły w darze różne części składowe skorupy ziemskiéj, aby nam ułatwiały wyzyskiwanie ukrytych w jéj łonie zapasów, aby nam powracały nadwerężone zdrowie — są zarazem jednym z powodów niewulkanicznych trzęsień ziemi i bywają sprawcami najstraszniejszych nieraz klęsk. Nawiedzające często dolinę górnego Rodanu trzęsienia, z których najznaczniejsze zdarzyło się d. 15. lipca 1855 w okolicy Visp, zburzyło domy i kościoły i dało się uczuć aż w Genewie, Neuf-

chatel, Bazylei i Lucernie, nie spowodowuje nic innego, jak utrzymuje Vogler, tylko wynoszące takie masy gipsu cieplice w Leuk, a Mohr twierdzi, że powodem trzęsień ziemi, które przed kilku laty niepokoiły kilkakrotnie okolice Grossgerau (pomiędzy Moguncyą i Darmstadt), były cieplice w górach Taunus: Wiesbaden (68°), Soden (25°), Nauheim (32·5°) i zimne solanki tamtych okolic.

Ale te pustoszyciele podziemne stają się na powierzchni ziemi budowniczymi, a najdzielniejszymi w téj gałęzi budownictwa przyrody robotnikami są właśnie nasycone wapieniowcami cieplice.

V.

Cieplice zawierające węglan wapna, rozpuszczony za pomocą kwasu węglowego, zaskorupiają czyli inkrustują znajdujące się w ich wodzie przedmioty. Z cieplic tych bowiem, gdy wypływają na powierzchnię ziemi ulatnia się gaz węglowy, woda czysta paruje, a pozostałe wapno osadza się i powleka skorupą wapienną ciała organiczne i nieorganiczne, które przez dłuższy czas zostawały w zetknięciu z cieplicą. Dawniéj nazywano takie wody zakamieniającemi, utrzymując, że one zamieniają w kamień wszystko, co zwilżą. Plinius pisze: „W Delium (w Beocyi) i na wyspie Eubei są gorące źródła, które przeistaczają w kamień wszystką ziemię, którą zraszają; w miejscach bowiem, gdzie spada ich woda, tworzą się kamienie, wzniesione jedne nad drugie". Dzisiaj wiemy, że cieplice te nie zmieniają istoty ciała, nie przeistaczają go w kamień, lecz zmieniają tylko jego postać zewnętrzną, oblekając je skorupą kamienną, w której ciało zachowuje się niezmienione jakoby w fute-

rale, i dlatego nazywamy je cieplicami zaskorupiającemi czyli inkrustującemi.

Takiemi inkrustującemi cieplicami są w Europie pomiędzy wielu innemi bełkotka karlsbadzka w Czechach i cieplice w St. Allyre (25°) i St. Nectaire (40°) we Francyi (w dep. Puy de Dôme). Włożone w nie przedmioty, bukieciki, koszyczki z owocami, gniazda ptasie, gałązki i t. p. oblekają się skorupą źródleńca, i goście kąpielowi rozwożą ze sobą tysiące takich drobiazgów na pamiątkę. W St. Allyre prowadzą wodę cieplicy rynami na wierzch umyślnie na ten cel urządzonéj izby, któréj powała podziurawiona jest jak rzeszoto; woda spadająca kropelkami z powały ulatnia się szybko i okrywa ustawione w izbie najdelikatniejsze nawet rzeczy pléwką wapienną. Cieplicy St. Filippo używają do robienia odcisków z płaskorzeźb.

Ale toby było najmniejsze, gdyby te cieplice inkrustujące służyły tylko do sporządzania cacek dla zwiedzających je gości. Wynosząc całe warstwy z głębi ziemi na jéj powierzchnię, tworząc całe pokłady tufu i trawertynu, są one, jak już wspomnieliśmy, najdzielniejszymi robotnikami w odbywającém się nieustannie przebudowywaniu skorupy ziemskiéj. Jakoż używają one sprowadzonego często z bardzo odległych okolic materyału do rozmaitych budowli; wyścielają sobie kamieniem swoje łożyska, zamurowują koryta rzék, budują sobie wały, sklepione kanały, mosty, ba nawet całe góry, które stroją w sople i nacieki, zwieszając po nich całe szeregi basenów dla swoich wodospadów.

Wapienna cieplica w St. Allyre sprowadza swój materyał budulcowy z dalekich stron, wytryska ona bowiem w okolicy, któréj podstawę stanowią tylko utwory pierwotne. Odpływ jéj uchodził niegdyś do pobliskiego potoka, ale z czasem podniósł ujście swoje osadem wa-

piennym tak wysoko i tak daleko wysunął je naprzód, że przysklepił cały potok na 4 m. szerokim, a na 5 m. grubym mostem i zbudował sobie na 14 m. długi wał wapienny, po którym obecnie płynie.

Skromne budowle cieplicy w St. Allyre nikną jednakże wobec wspaniałych gmachów, jakie wznoszą inne cieplice o wyższych stopniach gorąca; wyższa temperatura bowiem ułatwia rozpuszczanie ciał stałych w większéj ilości. Najgłośniejszą sławę pomiędzy temi cieplicami budującemi zyskały sobie gorące źródła Hammam-Raskhutin w Afryce (w Algieryi) i sławione już w starożytności termy hierapolitańskie w Azyi.

Cieplica Hammam-Raskhutin wytryska pomiędzy Boną i Konstantyną z wysokiéj skały wapiennéj śnieżnéj białości, ubarwionéj tylko gdzieniegdzie smugami żywych kolorów, którą sobie sama zbudowała. Na płaskowyżynie, rozpościerającéj się na szczycie téj ściany skalnéj, na wysokości 370 m., a miejscami 470 m. n. p. m., wznoszą się rzędami białe i szare stożki z twardego nacieku wapiennego, od 1 do 10 m. wysokie, podobne do małych wulkanów, a z ich wierzchołków wydrążonych bucha, jakoby z kraterów, kłębiąc się i grzmiąc, wrząca woda i wznoszą się nieustannie wysokie słupy pary. Wylewając się na stok skały, rozbijają się te gorące wody w tysiącznych kaskadach od stopnia do stopnia, rozpryskują się na niezliczone strumyki pomiędzy lasem sopli i nacieków, garbów, gzemsów i brózd, pędzą w dół, nieustannie kurząc się, sycząc i szumiąc, i tworzą niezrównanie wspaniały wodospad. U stóp skały, opasanéj wałem z osadu wapiennego, łączą się wody w jeden potok, który osadzając masy trawertynu, wznosi istne mury i zamykając sam sobie drogę, musi często zmieniać łożysko. Jeden z takich murów ciągnie się w długości na 1500 m. i ma w przecięciu 20 m. wysokości,

a 10 do 15 m. szerokości. Wszystko tutaj zmartwiałe, powleczone białą skorupą wapiennego osadu cieplicy, zamienione w skałę przez zabijające wszelkie życie wody, które dlatego nazwali Arabowie Hammam-Raskhutin, to znaczy źródłami przeklętemi. Tylko w wyłomach pomiędzy zwietrzałymi i kruszącymi się murami opuszczonych przed wiekiem łożysk potoku, wznoszą gdzieniegdzie wielkie drzewa samotne korony, których żywa zieleń odbija przecudnie od martwéj białości otaczających je dokoła skał.

Przeklęte źródła Algeryi przyćmiewa kamienny wodospad cieplic Hierapolis, starożytnéj kolonii jońskiéj nad Meandrem w Małéj Azyi. Już w starożytności uważano je za najsławniejsze na całym Wschodzie termy inkrustujące. Strabon pisze, że kanały łazien hierapolitańskich nieustannie się wypełniały jednolitym osadem kamiennym prowadzonych nimi wód cieplicy, a Vitruvius opowiada, że jeżeli który z okolicznych właścicieli chciał obmurować swoję posiadłość, puszczał tylko wodę cieplicy wzdłuż jéj granicy i w przeciągu roku miał już mur wzniesiony. Pustynna wyżyna, na któréj biją te źródła, nazywa się dziś Panbuk-Kelessi, tj. zamek bawełniany, gdyż masy trawertynu, z którego cała ta wyżyna jest zbudowana, wyglądają z daleka jakoby kłęby bawełny, ułożone w stosy. Przybywając drogą ze Smyrny, spostrzegamy już z oddali olbrzymią ścianę na 100 m. wysoką, a na 4 Km. szeroką. Są to mury, które woda spływająca z grzbietu wyżyny stopniowo, warstwa po warstwie, słup po słupie wznosiła. Gdzieniegdzie połyskują w promieniach słońca szumiące kaskady, które wydają się jakoby ślniące i mieniące się wstęgi, porozwieszane po białych ścianach wapienia. W miarę im wyżéj wstępujemy na te mury, piętrzące się dziko jedne nad drugie, jakoby zwaliska jakiegoś

grodu, tém bryły i nacieki, utworzone i urzeźbione przez wodę, śmielsze, dziwniejsze i fantastyczniejsze przybierają kształty Tu niby jakaś kolumnada o poobtłukanych kapitelach zastępuje nam drogę, tam nacieki zdają



Kamienny wodospad cieplic hierapolitańskich.

się łączyć w jakąś grupę posągów, ówdzie zdobi gładką ścianę niby jakaś płaskorzeźba surowa, której kształtów dłóto mistrza nie wydobyło jeszcze w zupełności z kamienia, pozostawiając tylko niewykończone kontury. Po-

śród tego labiryntu skał wapiennych, które woda przez wieki osadzała, żłobiła, dzierżgała i obrabiała w najdziwaczniejsze kształty, migocą zwierciadła czystéj wody, napełniającéj różnéj wielkości baseny i czary, których brzegi przedziwnie są urzeźbione i nastrzępione soplami i naciekami, a dna białe lub żółte, żyłkowane czerwono, brunatno lub fioletowo, wyglądają jakoby były wykute z jaspisu lub agatu. Wyżéj jeszcze wznoszą się stopniami dwa upłazy, na których stał niegdyś starożytny gmach term i rozpościerało się smętarzysko hierapolitańskie. Białawy osad powleka tu kamienie starych grobów i napełnia kanały, którymi niegdyś prowadzono wodę do łazien. Grunt pożłobiony jest we wszystkich kierunkach dawnemi łożyskami potoku, który sam sobie zamurowywał drogę swoimi osadami i ciągle nowe sobie budował koryta. Nad jedném z najszerszych z tych wyschniętych i zamurowanych łożysk, rozpięty jest od skały do skały wspaniały łuk naturalnego mostu, podobny do sklepienia z alabastru, z którego zwisają całe pęki sopli rozmaitéj wielkości i barwy.

Podobne góry osadowe budują, chociaż mniéj głośne, wapienne cieplice w ruinach starożytnéj Laodycei w pobliżu Hierapolis i koło Erzerum w Armenii, któreto ostatnie przysklepiły szeroką rzékę mostem z martwicy.

Ale cieplice wapienne nie są jedynemi inkrustującemi źródłami. Własność tę posiadają jeszcze także i te cieplice, w których wodzie rozpuszczona jest krzemionka. Wszelako tylko cieplice o najwyższéj temperaturze, zawierające węglan wapniowy i sodowy, mogą rozpuszczać krzemionkę w większéj ilości. W mniejszéj ilości znajdujemy ją wprawdzie także w cieplicach, których temperatura nie przewyższa 60°, zdarza się to jednak tylko wtedy, jeżeli z wrzącą wodą, zawierającą krzemionkę, a wypływającą z głębokich pokładów, łączy

się w górnych kanałach, przez które ona przepływa, woda zimna; wówczas wydobywa się cieplica na powierzchnię ziemi o zniżonéj już znacznie temperaturze, a zawiera przecież krzemionkę, gdyż obecność węglanów alkalicznych nie dozwala jéj się oddzielić mimo zniżonéj temperatury. Częściéj jednak osadzają one krzemionkę już w ziemi i nie wynoszą jéj na powierzchnię. Tak np. utrzymują geologowie, że żyły opalu, feldszpatu i kwarcu, znajdujące się w okolicy Plombières, osadzone zostały przez tamtejsze cieplice, które też okryły zeolitami i mury basenów starożytnych term rzymskich. Znaczniejsze nacieki krzemionkowe wytwarzają tylko wody wrzące gajzerów.

VI.

Wody wrzące, mające 100° gorąca i więcéj, wydobywają się na powierzchnię albo jako peryodycznie bijące wodotryski naturalne czyli gajzery, albo jako wrzące źródła błotne, albo nakoniec, przeszedłszy w stan lotny już w głębi ziemi, jako czyste lub z gazami zmieszane pary czyli fumarole.

Pierwsze, zwane na Islandyi *hver*, na Nowéj Zelandyi *puia*, objawiają tylko w pewnych okresach gwałtowniejsze wzburzenia, które się potęgują aż do rzeczywistych wybuchów wodnych. Woda ich kryształowéj czystości reaguje neutralnie lub słabo alkalicznie i zawiera wiele krzemionki roztworzonéj. Gdy woda paruje osadza się krzemionka i z jéj nacieku tworzą się baseny i wybuchowe studnie tych źródeł, których budowa jest właśnie przyczyną peryodyczności ich erupcyi.

Drugie, zwane na Islandyi *namur*, na Nowéj Zelandyi *ngawha*, są albo źródłami błotnemi i siarczanemi, albo solfatarami przesnutemi kanałami warów, w których mętna woda, albo niebieskawo szary namuł ciągle gotuje się i kłębi. Ich woda reaguje kwaśno przez kwas siarkawy i razem z kwaśnemi parami przenika grunt. Wytwarzają się sole kwasu siarkowego: gips, ałun i siarczan żelaza, a jako osad pozostaje namuł gliniasty. Jeżeli się następnie do kwasu siarkawego, skutkiem działania pary wodnéj na wytworzone w pokładach połączenia siarki z żelazem, a może i z metalami ziemnymi i alkalicznymi, gaz siarko wodorowy przyłączy, to rozkłada się kwas siarkawy i gaz siarko wodorowy na wodę i siarkę i wydziela się siarka. Dlatego wydzielają te wrzące źródła błotne siarkę, ale nie osadzają krzemionkowych nacieków, a témsamém nie tworzą takich rur i basenów jak gajzery i nie mają wybuchów peryodycznych.

W znacznych głębokościach może woda osiągnąć o wiele wyższą temperaturę nad 100°, nie przechodząc w stan lotny, gdyż ciśnienie z góry nie pozwala jéj zamienić się w parę. W przybliżeniu obliczają, że woda, która w głębokości 12,000 m. dójdzie do temperatury wyższéj nad 400°, nabywa jednak takiéj siły prężności, że może przezwyciężyć przygniatający ją ciężar 1500 atmosfer i zamienić się w parę. Para ta podnosi się ku powierzchni i przechodząc przez zimniejsze warstwy wody, ochładza się i skrapla napowrót, ale równocześnie ogrzewa te wyższe warstwy wody i powiększając siłę ich prężności, ułatwia przejście ich w stan lotny. Tak postępując od warstwy do warstwy coraz bliżéj ku powierzchni ziemi, przemienia się powoli przy dostatecznie wysokiéj temperaturze wszystka woda w parę i powstają fumarole, które wybuchają gwałtownie szczelinami albo wywierconymi własną siłą lejkowatymi otworami, świszcząc i szumiąc na powierzchnię ziemi.

Wszystkie te źródła są, jak już powiedzieliśmy, źródłami wulkanicznemi i znajdują się też tylko w okolicach wulkanicznych. Obok warów błotnych nie tryskają wszędzie gajzery, ale wszędzie gdzie biją gajzery, tam w ich sąsiedztwie kłębią się i wrzące źródła błotne i buchają z ziemi słupy pary.

Przypatrzmyż się teraz bliżéj tym wrzącym źródłom, a szczególnie gajzerom, budzącym z nich wszystkich największe zajęcie.

Zaczynamy od Islandyi, gdzie to wspaniałe zjawisko przyrody najwcześniéj zbadano i najlepiéj poznano.

VII.

Islandya [9], ta pustyńna wyspa, któréj północne przylądki dotykają koła biegunowego, a środkowe, w większéj części nieznane wyżyny zalegają wieczne śniegi i lodowce, którą pierwszy jéj odkrywca, Norweg Nadoddur (867 po Chr.) *Snjoland*, krainą śniegów, nazwał, a drugi, Floki *Island*, krainą lodow, ochrzcił — jest jakoby tylko skrzepłą skorupą, okrywającą olbrzymie ognisko wulkaniczne. W ciągu dziesięciu wieków, tj. od czasu jak ją zamieszkują Europejczycy, po r. 1860 spustoszyło Islandyą 27 rozmaitych wulkanów, o ile wiadomo, 85 straszliwymi wybuchami, wylewając tak olbrzymie strumienie nowéj lawy po jéj starych utworach wulkanicznych, że jak powiada Zirkel, możnaby ją z równą słusznością nazwać *Hraunland*, krainą law. Jakoż istotnie obok lodowców, z którymi tylko lodowce krajów podbiegunowych równać się mogą, znajdują się na Islandyi największe na kuli ziemskiéj strumienie lawy [10] w tak bezpośredniém z lodowcami

sąsiedztwie, że często lodowce zsuwają się po pomostach zwietrzałych law, a grzbiety lodowców zasypują wulkaniczne popioły, pumexy i żużle. Oba te wrogi wszelkiego życia przeistoczyły środkową Islandyą, która tworzy około 630 m. n. p. m. wyniosłą wyżynę, stanowiącą podstawę piętrzących się na niéj śnieżnych i wulkanicznych gór, w istną krainę śmierci, w przerażającą dzikością, głuchą pustynię, w któréj nagich, bazaltowych i trachitowych skałach mieszka tylko stugębne echo.

Po krańcach téj pustyni środkowéj u południowo-zachodnich, zachodnich i północno-zachodnich wybrzeży, rozpościerają się trawne doliny nad rwącemi rzékami, które wypływając z śnieżnych gór w głębi kraju, to szumią wodospadami po stromych ścianach skał, to rozlewając się szeroko, zatapiają milowe obszary i tworzą bagna i bagniste jeziora, dopełniające posępności islandzkich krajobrazów. Pośród tych dolin, ocienionych z rzadka rozprószonemi kępami brzóz i wierzb, zarośniętych gdzieniegdzie wikliną i rokiciną, leżą biedne osady Islandczyków, złożone po największéj części z chat budowanych z lawy, krytych darniem, a otoczonych wałami z ziemi lub kamienia, bo drzewo, sprowadzane aż z za morza, jest budulcem bardzo kosztownym, na który stać tylko zamożnych, i w biedniejszych gminach używane bywa tylko do budowy kościółków.

W tych dolinach znajdują się też sławne wary islandzkie, biją wodotryski wrzące, gotują się kałuże błotne i wydobywa się w niektórych miejscach tyle pary z podziurawionéj ziemi, że wiele przylądków, gór i osad od tego ciągłego okurzania parami otrzymało nazwę [11]. Są one połączone w cztery wielkie grupy, a najwspanialszą z nich jest grupa Wielkiego gajzera, tego cudu Islandyi, któremu ona głównie zawdzięcza liczne odwiedziny turystów, miłośników i badaczy przyrody, zawijających co lata do jéj gościnnego portu w Reykjavik.

Grupa warów Wielkiego gajzera leży w południowéj stronie wyspy, w odległości około 92 Km. na wschód od Reykjavik, głównego miasta Islandyi, skąd prowadzi do nich na Thingvellir droga, którą jak wszystkie drogi islandzkie tylko konno, i to tylko na przywykłych do takich karkołomnych dróg pewnego kroku koniach islandzkich przebywać można. Już w połowie drogi nad Laugarvatn (jeziorem ciepłych kąpieli) spotyka się pierwsze źródła wrzące o temperaturze 98° do 100°, przygotowujące niejako podróżnika do wspaniałego widoku, który ma się wkrótce roztoczyć przed jego zdumioném okiem. Gładką, jasną szybą rozlewa się to wielkie jezioro, a po jego brzegach snują się tumany pary, połyskują stawki gorącéj i kłębiącéj się wody i biją małe wodotryski na 6 do 9 dm. wysoko, wybuchając miejscami nawet z spokojnych wód jeziora.

Po kilku godzinach ostréj jazdy przybywa się stąd na równinę Haukadal [12]. Równina ta, około 15 Km. szeroka, która była niegdyś prawdopodobnie wielkim fjordem, ciągnącym się aż do szczerbatych gór Jarlhettur, rozpościera się prawie zupełnie poziomą płaszczyzną od podnóża wygasłego wulkanu Blafell ku morzu, gdzie się kończy niskim, bagnistym rąbkiem wybrzeżnym pomiędzy Ingolfsjall i strasznym wulkanem Eyjafjallajökull. W północno-zachodnim jéj końcu wznosi się wzgórze z łupków i szaréj gliny, Laugafjall zwane, a od jego stoków ścielą się bujne łąki, zroszone potokami i rzéczkami uchodzącemi do rzéki Hvity, których mieniące się wstęgi to gubią się w wysokich skalistych brzegach, to znowu jawią się i migocą w dali, jak srebrne niteczki po zielonym kobiercu. Od północnego wschodu zamyka widnokrąg wyniosła, przepaścista Blafell, w znacznéj części śniegiem okryta, od wschodu i południowego wschodu ciągną się spłaszczone wzgórza i pasma

skalistych gór, ponad któremi z wyższych miejsc widać dymiący stożek trzygłowéj Hekli, o 37 Km. stąd oddalonéj, a po przeciwległéj stronie wznosi się za Laugafjall Bjarearfell, wyższa i stromsza od pierwszéj góra, najczęściéj ponurą, szaroniebieskawą nawiedziona barwą, wzbijająca się ponad trawne upłazy zjeżonym trapowemi skałami szczytem.

Już z daleka widać u podnóża Laugafjall snujące się ponad ziemią lekkie, białe pary, z pomiędzy których wiją się gdzieniegdzie gęściejsze kłęby i słupy. Wznoszą się one z całego szeregu gotujących się studzień i źródeł parowych, które wydobywają się z licznych równoległych szczelin, ciągnących się, jak wszystkie wulkaniczne szczeliny i pęknięcia ziemi Islandyi, z południowego zachodu ku północnemu wschodowi, i zajmują obszar, mający kształt wydłużonéj elipsy. Aluwia bardzo nowe, które tworzą grunt téj równiny i rozpościerają się ku północy spłaszczonym grzbietem, około 110 m. nad poziom Reykjavik wzniesionym, okryły krzemionkowym osadem te wrzące źródła, pomiędzy któremi bije Wielki gajzer.

Wielki gajzer wytryska z szarego stożka z martwicy krzemionkowéj, którego wysokość wynosi około 9 m., a średnica liczy przeszło 63 m. Stok jego ku wschodowi i północy pochyla się pod kątem 9^0 do 10^0, ku zachodowi zaś i południu pod kątem 7^0. Ścięty jego wierzchołek jest zaklęśnięty i tworzy basen, około 2 m. głęboki, którego średnica liczy z północy na południe 16·43 m., a ze wschodu na zachód 19 m. W środku dna tego basenu otwiera się okrągła studnia 23·39 m. głęboka, a 3·16 m. wielka, która rozgałęzia się na dnie daléj w głąb ziemi ukrytymi kanałami. Prostopadłe ściany studni i dno całego basenu zbudowane są z przedziwnie gładkiego osadu krzemionkowego, tak twardego, że go nawet młotkiem odłupać nie można.



Basen i studnia Wielkiego gajzera.

W zwyczajnym stanie jest basen gajzera napełniony wodą niebiesko-zieloną, jak woda morska, a tak czystą, że można przez nią dokładnie oglądnąć całe wnętrze studni. Przelewa się ona przez wyszczerbione brzegi basenu i spływa trzema rynami ku południowo-wschodniéj stronie, szemrząc po nierównym stoku stożka. Temperatura jéj na powierzchni dochodzi od 76° do 85°; ale powoli gorąco wzmaga się od spodu, tworzą się na dnie pęcherzyki, które podchodzą do góry i pękają na powietrzu. Następnie pokazują się w przejrzystéj głębi obłoczki pary, które wzniosłszy się wyżéj w zimniejsze warstwy wody, znikają; ale po nich następują inne, coraz większe i gęściejsze kłęby, podchodzą coraz wyżéj i wyżéj, aż w końcu dosięgają basenu i napełniająca go woda poczyna wrzeć, wzdymać się, kłębić i ciskać parę, która osłania gęstemi chmurami stożek, jeżeli jéj wiatr nie rozpędzi. Równocześnie daje się uczuć drzenie ziemi

pod nogami i słychać podziemne grzmoty, które o wiele mniéj donośne, podobne są jednak zupełnie do tych, jakie poprzedzają wybuchy wulkanów. Po kilku sekundach uspokaja się wszystko, aby po niejakim czasie tém silniéj zakipieć. Woda znowu wzdyma się w basenie, sklepi się wypukło w górę, na jéj powierzchni występują bańki, które pękają i pryskają wrzątkiem kilka metrów wysoko, a dokoła przewalają się coraz gęściejsze, białe chmury pary i pędzone wiatrem ścielą się daleko po równinie. W przestankach, trwających z początku godzinę i 20 do 40 minut, potém coraz krótszych, powtarzają się takie wzburzenia z coraz większą gwałtownością przez 24 do 30 godzin, aż w końcu następuje wielki wybuch. Zapowiada go głośniejszy grzmot i silniejsze drżenie ziemi. Z kłębiącéj się i wirującéj wody basenu strzela nagle z szybkością błyskawicy promień wody 20 do 30 m. wysoko w górę i rozpryska się w powietrzu na olśniewający pył brylantowy. Nim jeszcze ten dészcz brylantów spadnie na ziemię, wzbija się już drugi i trzeci, jeszcze wyższy pęk promieni wody, z których jedne tryskają na boki w mniejszych łukach, inne strzelają prosto w górę roztrzęsionymi snopami i sypią dokoła gradem pereł wodnych, sycząc i szumiąc, jak rakiety w sztucznych ogniach. Chmury pary przewalają się jedne przez drugie i zasłaniają w części tę cudowną grę wód. Jeszcze jedno uderzenie, jeszcze jeden przygłuszony grzmot z głębi ziemi i jeszcze jeden promień spiczasty, wszystkie inne przewyższający, wznoszący się często nad 63 m. wysoko, a lśniący, mieniący się, jak lity słup z kryształu, z którym wylatują czasem nawet kamienie, jak kule z armaty, i całe zjawisko, trwawszy zaledwie kilka minut, zapada się w ziemię, jak urocze widzenie senne. Nim jeszcze wiatr rozpędzi osłaniające stożek tumany pary i nim spłynie woda wrząca po jego bokach,



Wybuch Wielkiego gajzera.

jest już basen gajzera zupełnie próżny i suchy i dno jego zamiast wody zasypują tylko ziarnka nacieku krzemionkowego, a w prowadzącéj w głąb studni, która

przed chwilą grzmiała taką burzą, połyskuje na 2 m. głęboko od brzegu zwierciadło wody, tak spokojne i gładkie, jak w każdéj zwykłéj studni. Dopiero po upływie godziny, a czasem prędzéj poczyna się woda w studni gajzera podnosić i po kilku godzinach napełnia znowu basen jego aż po brzegi. Grzmoty podziemne odzywają się dopiero w 2 do 6 godzin po wypróżnieniu basenu, poczém powtarzają się znowu w przestankach takiesame wzburzenia, poprzedzające drugi wybuch, który następuje po upływie doby lub więcéj po poprzedzającym.

Niezawsze jednak powtarzają się wzburzenia i wybuchy Wielkiego gajzera w jednakowych i tak regularnych odstępach, jak opisuje Sartorius. Inni podróżnicy opowiadają, że następują one co dwie godziny, a Prayer i Zirkel zapewniają, że nie mogli się dopatrzyć żadnéj regularności w wzburzeniach tego gajzera i przybywszy na miejsce w kilka godzin po jego wybuchu (dnia 26. lipca), czekali daremnie dwa dni i dwie nocy na nowy wybuch, chociaż wzburzenia i grzmoty były tak gwałtowne, że niejednokrotnie wybiegali w nocy z namiotu w przekonaniu, że to już wstrząśnienie, poprzedzające bezpośrednio wielki wybuch.

Szczęśliwiéj powiodło się im zato z Strokkurem. S t r o k k u r (maśnica) leży o jakie 100 kroków na południowy zachód od Wielkiego gajzera i jest największym po nim wodotryskiem. Gajzer ten niema stożka wybuchowego i otwór jego otoczony jest tylko wałkowatym krawędziem, na 10 cm. wysokim, z twardéj, brunatnéj krzemionki, a studnia jego nie jest rurą o prostopadłych ścianach, lecz lejkiem, którego średnica wynosi u góry 22 m., w głębokości około 8 m. zmniejsza się do 41 cm., a w głębokości około 13 m. zatrzymuje się już ołowianka. Lejek Strokkura w stanie spokoju

nie jest nigdy napełniony wodą, któréj zwierciadło leży zawsze na 2 do 3 m. poniżéj jego brzegu. Niema więc woda Strokkura żadnego odpływu, ale wre i kłębi się nieustannie. Islandczyk, mieszkający tuż obok gajzerów, który w biednéj chacie swojéj gościł już cudzoziemców ze wszystkich stron świata, zapewniał obu podróżników, że Strokkur oniemiał już od początków czerwca i nie wybucha wcale. Niezrażeni tém jednak chcieli się przekonać, czy prawda, o czém jedni zapewniają a czemu inni zaprzeczają stanowczo, że gajzer ten przez zatkanie spodniéj części jego studni kamieniami i ziemią zmusić można do wybuchu. Wziąwszy się do dzieła w czternaście rąk, wrzucali w paszczę gajzera przez pół godziny płyty i bryły krzemionki i wielkie kawałki darni, ale nadaremnie; uparty Strokkur ani drgnął i zwierciadło wody w studni jego nie podniosło się ani o centymetr. Byli już pewni, że nie doczekają się niczego i poczęli oglądać inne krynice, gdy w tém usłyszeli grzmot i zwróciwszy się ujrzeli, jak Strokkur wyrzucał z głośnym szumem spowite w pary, na 25 do 31 m. wysokie słupy wody, która od rozgotowanéj ziemi i darni miała barwę czekoladową. Z promieniami wody wylatywały w powietrze i nawrzucane w studnię kamienie, a niektóre z nich ciskał rozigrany gajzer tak prostopadle w górę, że wpadały napowrót w jego paszczę i napowrót z niéj wylatywały, jak piłki, zręcznie rzucane i chwytane. Po 6 minutach zapadł się ostatni wytrysk, a gdy się zachwyceni zjawiskiem podróżnicy zbliżyli ostrożnie do studni, stało w niéj zwierciadło wody głębiéj, niż przed erupcyą, kłębiąc się gwałtownie jak zawsze. Kto cierpi na zawrót głowy nie powinien się zbliżać do téj wrzącéj otchłani; gdy czasem koń, krowa lub owca wpadnie do studni Strokkura, wyrzuca on je po niejakim czasie najzupełniéj rozgotowane. Na drugi dzień ucieszył

rozochocony Strokkur naszych podróżników dobrowolnym wybuchem, wynagradzając ich tym sposobem za nieuprzejmość swojego sąsiada, Wielkiego gajzera. Wybuch ten dobrowolny był o wiele świetniejszym od przymusowego. Poprzedzony podziemnym grzmotem wzbił się szybko jak błyskawica słup wody, do 3 m. gruby, i rozszerzając się w górze, jak korona sosny włoskiéj, rozbił się w drobny pył i rozpłynął w chmurze pary. Po chwili opadła woda do połowy wysokości pierwszego wytrysku, ale w okamgnieniu podniosła się z głośnym rykiem jeszcze wyżéj, do 44 m., dzieląc się na niezliczone mniejsze promienie boczne, które rozpryskiwały się w tumanach pary i spadały gęstym dészczem na ziemię. Po 15 minutach zjawisko znikło. „Spoglądaliśmy zdumieni i zachwyceni na to cudowne zjawisko — powiada Zirkel; wybuchy gajzerów próbowało wielu opisywać, ale żadne najwymowniejsze usta nie są w stanie dać pojęcia o ich wspaniałości“.

Dokoła Wielkiego gajzera i Strokkura leży jeszcze 40 do 50 mniejszych krynic wrzących i wodotrysków. Pomiędzy tymi odznacza się L i t t l e g e y s i r (mały gajzer), któren zwykle tryska co godzinę na 3 do 6 m. wysoko. Pomiędzy małym a wielkim gajzerem na stoku skalistego pagórka znajduje się dosyć znaczny otwór, z którego prawie co pięć minut wybucha z wielką gwałtownością i głośnym szumem potężny słup pary. Źródło to, które niegdyś było wodotryskiem, nazywają dotąd R y c z ą c y m g a j z e r e m. Około 150 kroków od tego rozlewają się 4 do 6 m. szerokie, a do 9 m. głębokie stawki czystéj jak łza wody gorącéj, zwane przez krajowców *laugar* (kąpiele). Leżą one tak gęsto jeden obok drugiego, że je przedzielają tylko wąskie ściany z osadu krzemionkowego i takież sklepienia, zaledwie na 3 dm. grube, po których trzeba stąpać z największą ostrożnością, aby się nie załamać

i nie użyć gorącéj kąpieli. Ich zielone lub niebieskie źwierciadła, ujęte w białe ramy z nacieków i sopli krzemionkowych, dzierżganych często tak delikatnie, jak liście paproci, przysłonięte obłoczkami unoszącéj się nad nimi nieustannie pary, przedstawiają dziwnie uroczy widok. W pobliżu tych stawków tryska mały Strokkur, który wyrzuca co pół godziny masy pary i promienie wody na 1 do 3 m. wysokie. Pomiędzy tymi wodotryskami i krynicami spotyka się stożki dawnych gajzerów i studnie zasypane rumowiskiem, w których niema już ani kropli wody, a w jedném miejscu w północno-zachodniéj stronie od Wielkiego gajzera i w odległości około 150 kroków od niego rozlewają się w wąwozie i błotne wary, z których wydobywa się para i gaz siarkowodorowy.

Drugie źródłowisko wrzące Islandyi leży na południu od Reykjavik niedaleko wybrzeża koło Krisuvik w dzikim wąwozie pomiędzy górami, których jeden stok składa się z oślizłéj, gorącéj gliny, zawierającéj masy siarki. Powszędy wydobywają się tam z ziemi z szumem i świstem pary i gazy, i tryska niezliczone mnóstwo źródeł kipiących. Gdzie stąpisz piecze gorąca para i zasłania widok, odurzają prawie gazy, zatruwające powietrze, i noga zapada w rozkisłym gruncie. W jedném miejscu gotuje się w dwóch, do 3 m. wielkich jamach rzadki namuł, który przenikające go pary wyrzucają na metr wysoko, a dokoła tych piekielnych kałuż bucha z mniejszych otworów nieustannie wrzące, płynne błoto. W środku stoku bije jedno większe źródło, którego gruby promień wody, mającéj 94° gorąca, wytryska w ukośnym kierunku z głębokiéj czeluści z masą pary i takim hukiem, że go już słychać z znacznéj odległości. Dokoła pluchocą drobniejsze wodotryski wrzące. Wyższe części góry okryte są skorupą siarki, dochodzącą miejscami do kilkunastu decymetrów grubości. Krajowcy nazywają

tę gorącą otchłań *Brennisteinnamur*, tj. kopalniami siarki. Jakoż istotnie rozpoczynano tu kilkakrotnie wydobywanie siarki, ale przedsiębiorstwo nie powiodło się z powodu trudnego transportu i zupełnego braku materyału opałowego. W roku 1859 zamierzyło towarzystwo angielskie założyć rafineryą siarki i sprowadziło w tym celu mały domek żelazny z Anglii, ale po roku zaniechało roboty, pozostawiając sprowadzony domek, który służy teraz za schronienie dla zwiedzających to straszne miejsce.

Nierównie milsze wrażenie robi grupa źródeł koło Reykholt w dolinie Dymnéj w północnéj stronie od Reykjavik, któréj główne wodotryski Jerzy Mackenzie, zwiedziwszy je w r. 1810, tak opisał: „U końca doliny leży Tungu-hver, grupa źródeł, które należą do najszczególniejszych może na całéj kuli ziemskiéj. Z pokładu gliny wznosi się tam skała, około 20 stóp wysoka, a do 50 łokci długa, ale niebardzo szeroka. Zdaje się, że był to dawniéj pagórek, którego jedna strona zachowała się, porośnięta trawą, podczas gdy druga została oberwaną albo może zburzoną, gdy wybuchły wrzące wody. Naprzeciw téj skały bije niemniéj jak 16 wodotrysków, które wszystkie gotują się gwałtownie, a niektóre wyrzucają wodę do znacznéj wysokości. Jeden z tych wodotrysków zasługuje przedewszystkiém na uwagę. Gdyśmy się do niego zbliżali, spostrzegliśmy wysoki promień wody u jednego końca skały. Nagle zniknął ten promień, a inny grubszy wystrzelił w pobliżu, nie wznosząc się jednak tak wysoko. Z początku myśleliśmy, że część skały usunęła się i woda znalazła sobie w téj chwili inne wyjście. Zeskoczywszy z koni, pospieszyliśmy do miejsca, gdzie się to, jak myśleliśmy, stało; ale zaledwieśmy tam przybyli, zniknął nowy promień wody, a wytrysnął napowrót ten, który naprzód widzieliśmy. Zauważaliśmy dopiero teraz dwie nieregularne dziury w skale, może na łokieć od siebie

oddalone, i podczas gdy z jednéj tryskał na 12 do 14 stóp wysoki promień, była druga gotującą się wodą napełniona. Przypatrzywszy się dokładniéj, spostrzegliśmy, że gdy wytryskający promień począł opadać, w drugiéj studni poczynała się podnosić woda, a gdy opadł zupełnie, ciskała druga na 5 stóp wysoko wodę. Tak w cudowny sposób grały na przemianę nieustannie oba te wodotryski.“ Preyer i Zirkel nie oglądali tego szczególnego zjawiska, gdyż nie mogąc się przeprawić przez wezbraną Hvitę, widzieli z daleka tylko niezliczone słupy pary, wznoszące się z doliny Dymnéj.

Czwarte wielkie źródłowisko warów islandzkich leży w północno-wschodniéj stronie wyspy, na wschód od portu Akureyri, największego po Reykjavik miasta, a w pobliżu Reykjahildth i jeziora Komarów. Jestto najdzikszy i najstraszniejszy zakątek Islandyi, który nurtujące w jéj wnętrznościach żary wulkaniczne przeistoczyły w przerażającą pustynię, zalewając w l. 1724 i 30 jego trawne doliny, a nawet jezioro Komarów okropnemi strumieniami lawy z pobliskich wulkanów, Krafla i Leirhnukur. Wśród obszarów lawy czarnéj jak węgiel, spękanéj głębokiemi brózdami, najeżonéj milionami ostrych stożków i bryłami żużli, które płynęły niegdyś jak kry lodu po tych ognistych, teraz zaskrzepłych rzékach, widać już z daleka czerwoniawo-żółte góry, z których stoków, poprutych mnóstwem rozpadlin, i z porozsadzanych skał bucha, syczące i szumiąc, woda i gorąca para. Tuf palagonitowy, z którego zbudowane są te góry, rozkłada się pod wpływem kwaśnych par w glinę przesnutą siarką, a ta, zlewana nieustannie kipiątkiem, rozkisa w bezdenne bagno. W głębi tego kotła kipiącego, zamkniętego z jednéj strony lawami wulkanów Leirhnukur i Krafla, z drugiéj górami Blafell, Burfell i innemi szczytami, na których nigdy żadna

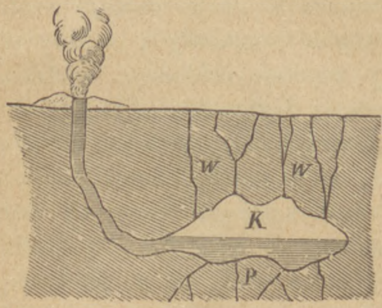
noga ludzka nie stanęła, otwiera się siedm, do 4 m. wielkich jam i mnóstwo mniejszych, napełnionych wrzącém błotem. Dokoła nich osadza się cienka skorupa siarki i załamując się za każdym krokiem, grozi pogrążyć w kipiącém bagnie zuchwalca, który śmie się zbliżać do tych piekielnych kałuż. Po krawędziach występują wielkie bańki, które rozdymają się do kilkunastu decymetrów nim pękną, a w środku z tych kłębiących się mętów podnosi para od czasu do czasu z ogłuszającym hukiem rzadkie błoto na 3 metry w górę i tworzy błotny wodotrysk, opadający kroplami wielkiemi jak pięści.

VIII.

Nim opuścimy Islandyą, aby się przypatrzyć innym wrzącym źródłom, zastanówmy się jeszcze chwilkę nad tém, co sprowadza te peryodyczne wybuchy gajzerów, których tylko zewnętrzną formę poznaliśmy — tylko zjawisko samo, ale nie jego przyczyny.

Skąd się bierze na Islandyi ta mnogość krynic o tak wysokiéj temperaturze — nietrudno sobie wytłómaczyć. Ogromna masa wody, która wypływa z lodowców tamtejszych i topniejących śniegów, ścieka pod ziemię, dostaje się do gorących skał w głębi, miesza się tam z gazami wulkanicznymi i nurtuje razem z nimi tak długo w podziemnych kanałach, dopokąd nie znajdzie sobie stosownego miejsca, gdzie wydobywa się na powierzchnię, albo jako wrząca krynica, albo jako źródło pary. Sąsiedztwo czynnych wulkanów każe się domyślać, że woda, spływająca z powierzchni, nie potrzebuje tam dochodzić aż do głębi wielu tysięcy metrów, aby osiągnąć wyższą nad 100° temperaturę; owszem w niewielkiéj stosunkowo głębokości może ona w tym wulkani-

cznym gruncie spotkać ogniska i kanały płynnéj lawy i przeistoczyć się w parę. Ale dlaczego niektóre z tych wrzących krynic tylko w regularnych odstępach czasu wyrzucają promienie wody — to było zagadką, która długo zdumiewała podróżników i badaczy, nieumiejących jéj sobie rozwiązać.



Zagadkowe to zjawisko, które starał się pierwszy Herschel objaśnić, wytłómaczył późniéj Mackenzie, przypuszczając, że pod ziemią znajdują się jaskinie, podobne do kotłów parowych (*K*), w które otworami górnymi (*W*) przecieka z powierzchni woda, szczelinami dolnemi (*P*) zaś wciska się z głębi ziemi para. Jeżeli prężność pary w kotle dójdzie do tego stopnia, że przezwycięża ciężar wody napełniającéj kanał, wtedy następuje wybuch i trwa tak długo, aż dopokąd nie wyjdzie tyle pary, że równowaga zostanie przywróconą.

Hipoteza ta Mackenziego, powtarzana jeszcze do dzisiaj w niektórych książkach, usunięta została w nowszych czasach przez piękne objaśnienie, oparte na doświadczeniu, które nauka zawdzięcza badaniom, przedsiębranym na miejscu przez profesora Bunsena w r. 1846. Znakomity ten chemik, badając przez dni dziesięć z towarzyszem podróży Descloizeaux temperaturę Wielkiego gajzera, udowodnił, że przyczyną peryodycznych wybuchów gajzerów jest jedynie właściwa konstrukcya ich studzień.

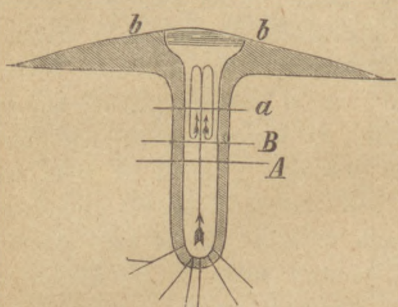
Zobaczmyż, jak zostały zbudowane te rodzicielki tak cudownych zjawisk.

Chemiczny rozbiór wody gajzerów wykazuje w nich roztworzoną krzemionkę. Gdyby ta woda tworzyła osad na ścianach i na dnie naczynia, w którém ją dłużéj trzymamy, możnaby przypuszczać, że budowniczymi studzień gajzerów nie były gajzery same, lecz że woda ich wyłożyła tylko osadem krzemionkowym rury, utworzone przez inne jakieś czynniki przyrody. Tak jednak nie jest. Woda gajzerów nie pozostawia na dnie żadnego osadu, gdyż zawarty w niéj węglan wapniowy i sodowy nie dozwala jéj nawet, gdy zupełnie ochłódnie, wydzielić krzemionki. W zakorkowanéj flaszce można ją przechowywać przez całe lata, a utrzyma się czysta jak kryształ i nie osadzi ani na dnie, ani na ścianach flaszki żadnych stałych części. Jeżeli jednak nalejemy trochę téj wody na miseczkę, to spostrzeżemy co następuje: w środku miseczki nie utworzy się żaden osad, ale po jéj krawędziach, gdzie woda podnosi się w skutek przyciągania włoskowatego i szybszemu ulega parowaniu, osadzi ona pierścień z krzemionki. Doświadczenie to jest miniaturową kopią budowy studzień gajzerów.

Wyobraźmy sobie wrzące źródło, zawierające krzemionkę, którego woda spływa po łagodnym stoku. Ulatniając się, pozostawia ona krzemionkę i osadem jéj podnosi powoli grunt, po którym płynie, co w końcu zmusza ją do zmienienia kierunku swojego biegu. Tosamo powtarza się na drugiém i trzeciém miejscu; grunt, po którym woda płynie, podnosi się i źródło musi sobie szukać nowego odpływu. Wędruje więc ono ciągle w około otworu, z którego wypływa, i podwyższa jego brzegi wałem z krzemionki, budując sobie coraz wynioślejszy stożek, w którego środku pozostaje otwarte tylko ujście jego, mające kształt rury. Tak powstaje studnia, którą źródło przez lat tysiące, warstewka po warstewce, sobie buduje. Ze studni téj, dopokąd nie dójdzie do pewnego

stopnia głębokości, bucha nieustannie wrząca woda, gotując się i kłębiąc, i nieustannie podnosi swój stożek wybuchowy. W miarę podnoszenia się stożka staje się studnia coraz głębszą i rozszerza się w górnym końcu w okrągły basen, aż nareszcie dójdzie do takiéj głębokości, że źródło z niéj wypływające przemienia się w peryodyczny wodotrysk czyli gajzer.

Przypatrzmy się teraz, co się dzieje w środku tak zbudowanéj studni z napełniającą ją wodą?

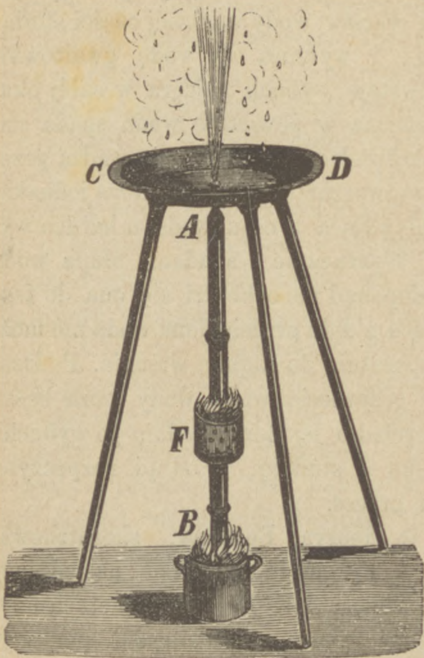


Załączony rysunek przedstawia pionowe przecięcie studni Wielkiego gajzera. Po każdym wybuchu stoi źwierciadło wody o jakie 2 m. poniżéj jéj brzegu, np. na linii *a*. Skutkiem ciągłego przybywania z dołu przecieplonéj przez gorąco wulkaniczne wody, podnosi się ono stąd coraz wyżéj, aż w końcu dosięgnie brzegów basenu *b*—*b*. Tu część jéj odpływa, część zaś, ochłódziwszy się przez przyspieszone parowanie rozleglejszéj powierzchni, staje się gęściejszą i cięższą i spływa wzdłuż ścian na dół, gdzie znowu się silniéj ogrzewa. Tak powstaje w studni gajzera, jak w każdém naczyniu podobnego kształtu z dołu ogrzewaném, prąd krążący z dołu do góry i z góry na dół: środkiem studni bije w górę gorący prąd wody, która ochłódziwszy się cokolwiek na powierzchni, powraca przy jéj ścianach na dół. Wrzucone na środek basenu Wielkiego gajzera papierki odtrącone zostały niezwłocznie ku jego brzegom i ściągnięte na dół, skąd wyniósł je znowu na środek bijący w górę prąd gorący. Ponieważ ochładzanie się wody na

powierzchni nie równoważy ogrzewania się jéj od spodu, woda dolnych warstw dochodzi więc do coraz wyższego stopnia gorąca, podczas gdy na powierzchni basenu nie może przejść nigdy 100°, gdyż wszelkie dalsze gorąco, przywiedzione jéj z głębi, zostaje zużyte na wytwarzanie pary. Bunsen przekonał się, że temperatura wody w studni gajzera nietylko zmniejsza się z dołu ku górze, tj. że o każdym czasie jest w dolnych warstwach wyższą, niż w górnych, lecz także, że od jednego wybuchu do drugiego w każdéj głębokości studni ciągle wzrasta tak, że jeżeli np. w głębokości 6 m. wynosiła bezpośrednio po wybuchu 90°, to w godzinę późniéj ma już 91°; nakoniec sprawdził, że w całym przeciągu czasu od jednego wybuchu do drugiego, i nawet na kilka minut przed wybuchem, jest jeszcze w każdéj głębokości studni niższą od stopnia wrzenia, tj. od tego stopnia, przy którym mogłaby warstwa wody w téj głębokości przezwyciężyć ciśnienie wyższych warstw i atmosfery i zacząć kipieć. W połowie głębokości studni, np. na linii *A*, jest zawsze temperatura wody najbardziéj zbliżoną do stopnia wrzenia i dochodzi przed samym wybuchem 121·8°, podczas kiedy punkt wrzenia wody w téj głębokości, uwzględniając ciśnienie atmosfery i wyższych warstw wody, wynosi 123·8°. Wciskająca się bocznemi kanałami z dołu para podnosi wodę i sprowadza owe wzdęcia źwierciadła basenu i grzmoty poprzedzające wybuch. Przypuśćmy, że warstwa *A* podniesioną zostanie przez to na miejsce warstwy *B*, o 2 m. wyżéj, gdzie punkt wrzenia wynosi już tylko 120·8°. Wydźwignięta z *A* do *B* warstwa wody ma więc o 1° wyższą temperaturę, niż potrzeba, aby mogła zacząć kipieć. Przemienia się więc ona tu niezwłocznie w parę, a przez to zmniejsza ciśnienie na sąsiednią niższą warstwę, która także przemienia się w parę, jak również i część warstw

wody głębiéj leżących. Prężność téj pary zwycięża ciśnienie atmosfery i warstw wody w górnéj części studni, które ją przykrywają, i wyrzuca tę wodę gwałtownie w powietrze. Tak powstaje wybuch gajzera w całéj okazałości swojéj. Wyrzucona w powietrze woda spada napowrót do studni cokolwiek ochłódzona i sprowadza przez to małą przerwę w wytwarzaniu się pary, którą jednakże zwycięża prędko napływająca z dołu woda o bardzo wysokiéj temperaturze. Wyrzucanie i spadanie słupa wody trwa tak długo, aż dopokąd nie ochłódzi się ona do tego stopnia, że napływająca z dołu przecieplona woda nie może już podnieść jéj temperatury do stopnia wrzenia. Podczas wybuchu wylewa się oczywiście wiele wody poza basen i dlatego opada źwierciadło jéj bezpośrednio po wybuchu na jakie 2 m. głęboko w studnię, i odtąd rozpoczyna się napowrót tensam proces.

Zastosowując tę teoryą Bunsena, skonstruował profesor J. Müller w Freiburgu przyrząd naśladujący działanie studni gajzerów, i dziś już po gabinetach fizykalnych można oglądać sztuczne wodotryski peryodyczne wrzącéj wody, co jest najlepszym dowodem, że teorya znakomitego chemika nie jest urojoną, lecz prawdziwą. Stuczne te gajzery składają się z rury (*AB*) 1·5 m. wysokiéj o średnicy 13 cm., któréj spodni koniec jest zamknięty, a górny otwiera się do płaskiego talerza (*CD*), mającego 6 dm. w średnicy. U spodu i mniéj więcéj w połowie wysokości rury przytwierdzone są piecyki żelazne (*BF*) na węgle. Rurę napełnia się wodą aż po jéj ujście do talerza i rozżarza się węgle w obu piecykach. Woda pomiędzy oboma piecykami ogrzewa się po niejakim czasie do stopnia wrzenia, odpowiadającego ciśnieniu wody w górnéj części rury. Skoro tylko na wysokości górnego piecyka zacznie wytwarzać się para, woda napełniająca talerz poczyna się kłębić i następują



Sztuczny gajzer.

powtarzające się co 5 minut wybuchy, które wyrzucają w górę na metr wysoki promień wody.

W tensam sposób odbywają się i dobrowolne wybuchy Strokkura, a przymusowy wybuch jego można także naśladować na sztucznym gajzerze, zakorkowawszy otwór jego rury. W miarę podnoszenia się temperatury wody, prężność pary u dołu tak wzrośnie, że wysadzi korek, a woda uwolniona raptownie od ciśnienia także za nim wystrzeli. Przeprowadzając przez korek, którym zatkał ujście rury przyrządu, inne rurki różnéj długości i grubości, naśladował Tyndall, znakowity fizyk angielski, wszelkie inne peryodyczne wodotryski, urządzał nawet wybuchy przemienne, w których po każdym słupie pary bił w górę strumień wody, przekonywując, że działanie wszystkich gajzerów w tensam sposób się tłómaczy.

Gorące źródła stają się więc dopiero wtedy gajzerami, gdy sobie zbudują studnie odpowiedniéj głębokości. Tém sobie można wytłómaczyć dlaczego dawni pi-

sarze islandzcy nie wspominają nic o gajzerach i dopiero pierwszy Saxo Grammaticus w XII. wieku robi o nich wzmiankę; zapewne wówczas rury ich studzień były tak krótkie, że ich niewysokie wybuchy nie zwracały na siebie uwagi. Ale gajzery nie przestają pogłębiać swych studzień, podnosząc ciągle osadzaniem coraz nowych warstw krzemionki ich brzegi, aż wreszcie oniemieją i czynność ich się skończy. Następuje to wtedy, gdy studnia dójdzie do takiéj głębokości, że przecieplona woda, przybywająca z wnętrza ziemi, nie może już w żadném miejscu, w skutek zwiększonego ciśnienia, dójść do odpowiedniego stopnia temperatury, aby przemienić się w parę. Wówczas stają się gajzery cysternami, napełnionemi gorącą wodą, które Islandczycy laugami nazywają, a na których dnie widać jeszcze często ciemny otwór studni. Czynność gajzerów, jakkolwiek długa, jest więc jednak ograniczona. Jeden z geologów obliczył, że Wielki gajzer zaczął wytryskać przed 1036 laty, a skończy swoje wybuchy już w przeciągu czasu o wiele krótszym.

Okres czynności gajzera może być także i nagle przerwanym, jak również i przeistoczenie się źródła w gajzer może być także przyspieszone. Wybuchy gajzerów zależą bowiem nietylko od głębokości ich studzień, lecz także od ilości i temperatury zasilającéj je wody. Trzęsienia ziemi, przyprowadzając nagle krynicom wielką ilość przecieplonéj wody, albo przeciwnie odcinając wodę gajzera od silnie ogrzanych skał, lub otwierając jéj inne ujścia i osuszając studnie — mogą się stać albo rodzicielami, albo zabójcami gajzerów. Tak Strokkur powstał podczas trzęsienia ziemi w r. 1784, a trzęsienie ziemi z r. 1789 przecięło czynność innego gajzera islandzkiego, który J. Stanley w tymsamym roku jeszcze w całéj pełni grającym widział, przeistaczając go w źródło pary, dzisiejszy Ryczący gajzer. Biskup Finnson

opowiada, że podczas trzęsienia ziemi, któremu Strokkur zawdzięcza swoje powstanie, wytrysło niemniéj jak 35 nowych gajzerów, a wszystkie istniejące już biły o wiele gwałtowniéj.

Gajzery mają więc — jak powiada Tyndall — cztery wybitne okresy swojego rozwoju: wiek młodzieńczy, dojrzały, zgrzybiały i skon. Islandya przedstawia je nam we wszystkich tych okresach. Zwykłe źródła gorące, wydobywające się powszędy z jéj wulkanicznego gruntu, to wiek młodzieńczy gajzerów; szumne wodotryski peryodyczne, jak Wielki gajzer, to ich pełen siły wiek dojrzały; cichy laug, przysłonięty obłoczkiem pary w cysternie z krzemionkowego nacieku, to starość zgrzybiała, a nakoniec liczne stożki, z których studzień osuszonych i zawalonych przez czas złomami tufu wyciekła woda, to ich groby, świadki i pomniki ich minionéj świetności[13].

IX.

Dopokąd nie odkryto gajzerów i w innych częściach świata, sądzono, że Islandya jest jedynym krajem, w którym grają te wspaniałe wodotryski, i poczytywano je za wyjątkowe zjawisko przyrody. Ale w nowszych czasach utraciła Islandya wyłączną sławę posiadania gajzerów, którą przez kilka wieków się szczyciła, i jéj gajzery ustąpić musiały pierwszeństwa równie wspaniałym, a o wiele liczniejszym wodotryskom wrzącym północnéj Ameryki i Nowéj Zelandyi.

Przenieśmy się więc myślą na drugą stronę Atlantyku i przebieżmy szeroki kontynent północnéj Ameryki, aby się przypatrzyć niedawno odkrytym gajzerom w górach Skalistych.

Już w r. 1856 opowiadał jeden z przewodników expedyci jenerała G. K. Warren dziwne rzeczy o wrzą-

cych wodotryskach w górzystéj, odludnéj okolicy na górnych gałęziach rzék Madison i Yellowstone. Rozciekawiony tém opowiadaniem, postanowił Warren zwiedzić osobiście tę szczególną okolicę, ale projektowane przez niego wyprawy na r. 1859 i 60 nie przyszły do skutku i dopiero w dziesięć lat późniéj dotarło małe towarzystwo pod przewodnictwem Cooka i Folsoma do jeziora Yellowstone i przyniosło pierwszą pewną wiadomość o gajzerach tamtejszych. W następnym roku zaraz zwiedził jenerał Washburne te okolice, a jego sprawozdanie rozniosło szybko ich sławę po całym świecie i zjednało im nazwę krainy cudów. Nakoniec w roku 1871 skłonił się rząd Stanów zjednoczonych do wyekwipowania naukowéj wyprawy pod kierownictwem prof. geologii F. V. Haydena, która od czerwca do sierpnia tegoż roku zajmowała się wszechstronném zbadaniem nowoodkrytych źródeł i w obszerném sprawozdaniu z czynności swoich podała szczegółowy ich opis, ozdobiony licznemi ilustracyami i mapami[14].

Kraina gajzerów amerykańskich leży pomiędzy 44° i 45° płn. sz., a 110° i 111° zach. dłg. od Gr. na górnych gałęziach dwóch dopływów Missouri, Madison i Yellowstone, w terytoryach Stanów zjednoczonych Montana i Wyoming, na wyżynie wznoszącéj się wszędzie do 1900 m. n. p. m., a spiętrzonéj górami na 3160 do 3790 m. wysokiemi. Wszystko się złożyło na to, aby ten odludny, tyle wieków cywilizowanéj Ameryce nieznany, a nawet przez Indyanów unikany zakątek przyodziać niezrównaną pięknością: śnieżne góry, stożki wygasłych wulkanów, szczerbate skały, u ich stóp zielone doliny, ocienione pierwoborami, i przepaściste wąwozy o ścianach bazaltowych, szumne wody górskie, grzmiące w niezliczonych wodospadach, i ciche jeziora, a pomiędzy niemi całe rzędy kurzących się wodotrysków

i wrzących krynic — wszystko to skupiło się na tym małym kawałku ziemi, łącząc się w krajobrazy czarodziejskiego prawdziwie uroku. Jednego tylko brakuje téj uroczéj krainie — łagodniejszego klimatu. Jakkolwiek bowiem powietrze jest czyste i zdrowe i burze zdarzają się rzadko, toć jednak zimy skutkiem wysokiego położenia są tam bardzo ostre, a nawet i latem spada często termometr do 3° poniżéj zera i nie ma żadnego miesiąca, w którymby nie bywały przymrozki.

Za fortem Ellis, skrajną strażnicą od nieprzyjacielskich Indyan, rzednieje ludność i ostatnich osadników żegna się w Boteler Ranch, a potém wstępuje się już w okolicę zupełnie bezludną, gdzie trzeba sobie szukać drogi, wspinając się urwistemi ścieżkami po ścianach wąwozów, którymi Yellowstone wymyka się, szumiąc spieniona, z górskiéj kolebki swojéj na północ ku walnéj dolinie górnej Missouri. Za drugim wyłomem rzéki zmienia się charakter gór, gdyż zaokrąglone granity ustępują miejsca szczerbatym, dziko poszarpanym skałom wulkanicznym, świadczącym, że te okolice były niegdyś widownią strasznych erupcyj wulkanicznych.

Nad rzéką Gardiner, uchodzącą od zachodniéj strony do Yellowstone, spotykamy pierwsze wrzące źródła. Bije pomiędzy niemi wprawdzie tylko niewiele i to niewysokich wodotrysków, ale liczne stożki wybuchowe, wapienne i krzemionkowe, i takież osady źródleńca, okrywające obszar kilku kilometrów kwadr., przekonywają dowodniéj, niż najautentyczniejsze dokumenty historyczne, że dawnymi czasy grało tu mnóstwo i to olbrzymich gajzerów. Jedne z nich przeistoczyły się w spokojne krynice i stawki, około których podczas bytności Haydena, zgromadziła się była garstka ludzi dotkniętych chorobą skórną i wychwalała lecznicze ich własności. Wybuchowe rury i czeluście innych, najeżone

stalaktytami i kryształami siarki, zupełnie już wyschnięte, służą dziś dzikim zwierzętom za kryjówki, a ich wysokie stożki, zwietrzałe i poobrywane, porastają olbrzymie, stuletnie sosny. Pośród grobowisk tych samobójczych źródeł, które same sobie budują groby i same się w nich zagrzebują, zwraca uwagę szczególnie jedno arcydzieło ich architektury. Jestto wzgóre do 95 m. wysokie, zbudowane całe z wapiennego źródleńca lśniącéj białości, który wznosi się terasami, jakoby ścięta nagle mrozem kaskada. Na terasach połyskują szyby basenów najrozmaitszéj wielkości, przedziwnie wydzierzganych, poobwieszanych naciekami, jakoby sznurkami pereł, a zachwycających cieniowaniem w przeróżne barwy, szkarłatne, żółte i zielone. Na szczycie tego wzgórza leży kilka krynic gorącéj i kłębiącéj się wody, zamkniętych w ramy z nacieków podobnych do korali, które Hayden gorącemi źródłami białéj góry nazwał. W odpływach niektórych źródeł zawiera się mnóstwo roślinek mikroskopowych, włóknistych, podobnych do jedwabiu, które wibrując za najmniejszém poruszeniem wody, wyglądają jak najcieńsza wełna kaszmirska. W spokojnéj wodzie oblekają się te włókna skorupką wapienną i przybierają postać białych korali.

Malownicze góry wulkaniczne oddzielają dolinę rzéki Gardiner od doliny Yellowstone. Roztopione masy, które się tutaj niegdyś wydobywały z wnętrza ziemi, wznoszą się teraz ścianami bazaltowemi z pokładów osadowych, porozrywane na 150 do 250 m. głębokimi wąwozami, których dnem szumią w wodospadach rwące wody górskie, uchodzące do Yellowstone. A i sama rzéka Yellowstone przebija się olbrzymią, przepaścistą szczerbą, wyrwaną pomiędzy rzędami bazaltowych słupów, rozpryskując się w wodospadach, od 44 do 110 m. wysokich. Powyżéj tych wodospadów leży jéj źródłowa

kotlina, a pośród niéj rozlewa się niebieską szybą jezioro, resztka wielkiego jeziora, które zatapiało niegdyś całą tę kotlinę, nim jego wody wyrwały sobie ową szczerbę w zamykającéj je bazaltowéj grobli. Dokoła sterczą całe rzędy stożków wulkanicznych, nad którymi panuje 3800 m. wysoka góra Washburne, pierwotnie także stożek wulkanu, z bazaltu zbudowany. Wszystkie te wulkany są już od wieków nieczynne, ale cała kotlina wygląda do dzisiaj jakby olbrzymi krater i niewygasłe w jéj wnętrzu jeszcze dotąd siły wulkaniczne, które w trzeciorzędnym okresie wybuchały z niezrównaną potęgą, objawiają się częstemi szczególnie w pewnych porach roku trzęsieniami ziemi, dla którychto właśnie Indyanie omijają te okolice, i niezliczoném mnóstwem źródeł wrzących.

W którą stronę rzucić okiem, wszędzie wznoszą się gromady białych stożków albo już umarłych, albo zaumierających gajzerów, bo wyjąwszy wulkany błotne, nie ma tu wcale czynnych wodotrysków. W jedném miejscu kłębi się i burzy w głębokim kraterze, który Hayden Dyabelskim kotłem nazwał, wrzące błoto; w inném z podziurawionéj ziemi, okrytéj skorupą, z siarki i krzemionki, wypływają siarczane źródła i świszczą pary ze studzień dawnych gajzerów, a w inném jeszcze widać całe szeregi błotnych wulkanów rozmaitéj wielkości, wyrzucające wrzący namuł na 6 m. wysoko. Jeden krater błotny, mający przeszło 12 m. średnicy, a nazwany kotłem Olbrzymim, wyrzuca co kilka godzin przez cały kwadrans słupy wody do 9 m. wysoko; czasem jednakże musi miewać gwałtowniejsze wybuchy, gdyż wszystkie drzewa w promieniu 31 m. obryzgane są błotem do 23 m. wysoko. U zachodniego brzegu jeziora Yellowstone rozpościera się sieć krynic gorących w długości kilku kilometrów i cały

grunt okryty jest tak grubą warstwą źródleńca krzemionkowego lub wapiennego, że do jéj osadzenia potrzeba było 2000 lat czasu. Znajduje się tu ze 300 źródeł rozmaitéj temperatury, małych i wielkich aż do 15 m. średnicy i tyleż metrów głębokości. Niektóre pomiędzy niemi burzą się jeszcze i kłębią, przyczém słychać huk podziemny, ale żadne nie jest już właściwym gajzerem. W wielu miejscach baseny napełnione wodą gorącą wysuwają się aż na jezioro, tak że towarzysze Haydena, stojąc na ich krzemionkowém ocembrowaniu, mogli zarzucać wędkę na głęboką wodę i złowionego pstrąga ugotować zaraz w wrzącéj wodzie, nie zdjąwszy go z wędki i nie posunąwszy się ani krokiem ze swego stanowiska.

Ale jeżeli źródłowiska nad Yellowstone zadziwiają niezliczoném mnóstwem oniemiałych już krynic i stożków i rozległością osadów źródleńca, która świadczy tylko o niesłychanéj niegdyś czynności wybuchowéj ich gorących wód, to grupy wodotrysków na źródłowych gałęziach rzéki Madison, a szczególnie nad rzéką Fire Hole, wprowadzają w zdumienie niezwrównanie wspaniałą grą swoją. Do tych bijących jeszcze dotąd z całą potęgą gajzerów przebijać się trzeba od jeziora Yellowstone na zachód przez wysokie góry, ponad przepaściste wąwozy o stromych ścianach trachitowych, przez polany leśne, przez złomiska i wykroty odwiecznych, nietkniętych nigdy siekierą borów, po których błąkają się tylko łosie, rzadko płoszone przez myśliwych w tym odludnym górskim zakątku. Po drodze spotyka się ciągle gorące krynice, a pomiędzy niemi i takie, których temperatura dochodzi do 92°, pomija się całe cmentarzyska wymarłych gajzerów, zarośnięte sosnami, aż wreszcie niedaleko połączenia East Fork i Fire Hole, dwóch źródłowych ramion rzéki Madison, staje się u początku głównego źródłowiska.

Składa się ono z siedmiu grup, rozpościerających się na wyżynie, otoczonéj wałem wysokich gór o białych szczytach a lesistych stokach, pośród zielonych łąk, poprzerzynanych wstęgami rwących potoków, które w tysiącznych szypotach i wodospadach pędzą spienione z górskich wąwozów. Gdzie nie okrył ziemi pancerz krzemionkowego osadu, przyodziewa ją wszędzie niezmiernie bujna roślinność. Na jéj kwietnym kobiercu połyskują małe jeziora, strojne w wieńce żółtych lilij wodnych, błyszczą niebieskie, mieniące się zwierciadła krynic w białych ramach krzemionki, jak drogie kamienie w śrebrnéj oprawie, i kłębią się błotne kratery. Z pomiędzy bukietów krzewów i rozrzuconych kępami drzew, a nawet do 650 m. wysoko nad poziomem równiny na stokach gór z pomiędzy gęstwiny leśnéj, wiją się białe, lekkie słupy pary i biją promienie wody, to zapadając w zimę, to znowu strzelając od 1 do 20 m. wysoko i grając barwami tęczy w promieniach słońca. Patrząc zdaleka na to źródłowisko, wydaje się ono jakby jakieś wielkie miasto fabryczne, gdzie huczy i świszcze sto maszyn parowych i dymi się ze stu kominów. Hayden badał tu dokładniéj 196 krynic i przekonał się, że niektóre z nich miały 40 do 80 m. średnicy i otoczone były 6 do 9 m. wysokimi wałami naciekowymi, przystrojonymi w najcudowniejsze arabeski stalaktytowe. Szczególną uwagę zwracały na siebie Strzelający gajzer, nazwany tak od właściwych detonacyj, poprzedzających jego wybuchy, obok niego przepyszny wodotrysk, który w wysokości 20 m. rozszerza się, rozpryska i śrebrnym dészczem spada daleko poza swój basen, Koncha, Róg, Jaskinia, ponazywane tak od szczególnego kształtu swoich basenów wybuchowych.

Ale żaden z tych wodotrysków nie dorównywa ogromem erupcyj swoich gajzerom w górnéj kotlinie



Gajzery w dolnéj kotlinie rzéki Fire Hole.

rzéki Fire Hole, oddzielonéj od dolnéj gęstym lasem, ocieniającym na przestrzeni kilku kilometrów oba brzegi rzéki.

Uderza tam na pierwszym wstępie Wielki gajzer, którego wybuchy zapowiadają podziemne grzmoty. Erupcye jego nie są ściśle peryodyczne; podczas pobytu Haydena bił on dwa razy po przerwie 32 godzin i wyrzucał przez 20 minut na 63 m. wysoko do 2 m. gruby słup wody, z którego unosiła się para na 316 m. w górę. Po wybuchu woda w jego basenie miała tylko 65° ciepła. Tuż obok Wielkiego gajzera gra inny średniéj wysokości równocześnie z trzema małymi wodotryskami. W pobliżu znajduje się pomiedzy wielu innemi jedno źródło, którego basen podobny jest do wanny, drugie, którego stożek nazwano Czarą ponczu, trzecie, którego rura wybuchowa wygląda jak powyszczerbiany puhar, nakoniec czwarte, którego stożek wybuchowy osadzony na wzgórzu, przeszło 12 m. wysokiém, a zjeżony naciekami krzemionkowymi, wydaje się jakoby ruiny jakiegoś zamku.

Z Wielkim gajzerem rywalizują o pierwszeństwo Olbrzym, Olbrzymka i Ul. Pierwszy wyrzucał promienie wody przez godzinę i minut 20 na 44 m. wysoko, a ma czasem tryskać przez trzy godziny bez przerwy. Basen Olbrzymki, zbudowany z popielatego nacieku krzemionkowego, ma 7 m. średnicy. Gdy ten gajzer oglądał Hayden, był jego krater aż do głębokości 31 m. zupełnie próżny i wody nie można było w nim dojrzeć. Nagle jednak poczęło w głębi gotować się i pienić i chmury pary buchnęły w górę. Podniósłszy się do 12 m. poniżéj brzegu, wstrzymała się wrząca powódź, wyrzucając promienie kipiątku kilka decymetrów ponad basen. Dopiero po kilku sekundach wzbiła się cała masa wody na 19 m. wysoko, strzelając pojedynczymi, do kilkunastu decymetrów grubymi promieniami do zdumiewającéj wysokości 79 m. Olbrzymi prawdziwie wybuch ten, który przyćmiewa ogromem wszystkie inne gajzery,

trwał 20 minut i powtórzył się po 22 godzinach. Ul tryska przez 18 minut na 69 m. wysoko. Obok tych biją jeszcze gajzer Wachlarzowaty i Piramidalny, a nareszcie u górnego końcu kotliny gajzer, który Hayden starym wiernym towarzyszem nazwał, gdyż tryska regularnie co godzinę, wyrzucając przez 15 minut na 31 do 47 m. wysoki słup wody.

Przewyższająca wszelkie oczekiwanie wspaniałość tych wulkanicznych źródeł, skłoniła Stany zjednoczone, że uchwałą kongresu w grudniu r. 1871 postanowiły utworzyć z obszaru 168·15 mil. kw. nad rzékami Madison i Yellowstone park narodowy, żeby chęć zysku nie burzyła świętokradzką ręką arcydzieł, stworzonych tam siłami wulkanicznemi przyrody, polecając zarazem władzy wykonawczéj, aby ułatwiła przystęp do téj krainy cudów zakładaniem dróg i budowaniem w stosownych miejscach domów dla zwiedzających ją turystów i badaczy, jak również dla chorych, który przybywają szukać ulgi w jéj wodach.

X.

Pójdźmy teraz do Nowéj Zelandyi do antypodów naszych na południowéj półkuli. Po drodze wypada nam jednak zaglądnąć bodaj przelotnie do Kalifornii, gdzie o trzy dni drogi na północ od San Francisco biją także wrzące źródła wulkaniczne.

Źródłowisko kalifornijskie wylewa swoje wary w jednym z bocznych wąwozów doliny Napa, zwanym Dyabelskim wąwozem. Droga do niégo prowadzi z San Francisco na Petalumę i Healsburg. Od tego miejsca oddalone jest ujście wąwozu jeszcze na jakie 25 Km. Otwiera się ono u stoku nagiéj, czerwonéj góry, która tak

wygląda, jakby była w ogniu wypalona. Jakoż istotnie cały wąwóz, otoczony ze wszech stron stromemi skałami, na których nie ujrzysz nigdzie ani źdźiebełka trawy, jest kraterem wygasłego wulkanu. Nie bez trudności i niebezpieczeństwa wspinać się trzeba po wałach gruzu, usypanych przez dawne erupcye u wstępu do téj otchłani, trzymając się ciągle brzegu potoka, którego gorąca, przesycona siarką woda wypływa z jéj wnętrza. Grunt téj strasznéj czeluści, w któréj kłębiły się niegdyś lawy, jak dziś jeszcze w wulkanie Kilauea na wyspie Hawaji, jest gorący, przesycony parą i gorącą wodą, która wydobywa się z tysiąca szczelin i dziur, wynosząc i osadzając siarkę, ałun, sól i inne ciała stałe. Jedne źródła są wrzące i tryskają na metr wysoko i wyżéj, inne są tylko letnie; tu połyskują niebieskie, przejrzyste szyby krynic umarłych już lub dających jeszcze znaki życia gajzerów, tam kłębią się wody białe, żółte, czerwone i czarne, gęste i cuchnące, i świszczą fumarole. W końcu czeluści, w rozpadlinie, zwanéj Dyabelskiém laboratoryum, wre w Kotle czarownic czarna woda, wzbijając się z ogłuszającym hukiem na 5 do 6 m. wysoko. Przepaść, z któréj tryska ten czarny war, podobny do strumienia kipiącéj smoły, jest bezdenną i największe kamienie stoczone w nią nie pozostawiają po sobie żadnego śladu, ani nie zmniejszają siły wybuchającéj z niéj wody. Wyżéj z otworów, zwanych Parowcem dyabelskim, bucha w przestankach para z przeraźliwém sapaniem, podobném do tego, jakie wydaje lokomotywa ruszająca z miejsca, i tryskają na wszystkie strony promienie gorącéj wody. Roztworzona glina, okryta miejscami żółtą skorupą siarki, miejscami białą wapna i krzemionki, załamuje się tam wszędzie pod nogą i pęka, ziejąc kłębami gorącéj pary.

Jak gajzery islandzkie i nad rzéką Yellowstone, tak i to wrzące źródłowisko kalifornijskie, mniéj wprawdzie

wspaniałe od tamtych, ale zato o wiele straszniejsze, bo wydobywające się wprost z paszczy wygasłego krateru, zawdzięcza powstanie swoje wodom, spływającym z okolicznych gór i gromadzącym się na nieoziębionych jeszcze ogniskach wulkanicznych pod ziemią. Piekielną tę otchłań opasują bowiem dokoła wysokie góry o szczytach okrytych wiecznym śniegiem, z których zesuwają się wąwozami strumienie lodowców [15].

Opuszczamy szybko tę przepaść szumiącą i świszczącą, gdzie powietrze przesiąknięte gazami zapiera nam oddech, a tumany pary mroczą wzrok — i spieszymy do Nowéj Zelandyi.

XI.

Nowa Zelandya [16] odkryta około połowy XVII wieku przez Tasmana, a poznana dokładniéj przez Cooka dopiero w XVIII wieku, leży wprost pod naszemi nogami na przeciwnéj stronie kuli ziemskiéj, w południowéj części oceanu Spokojnego pomiędzy południową Ameryką a Australią. Składa się ona z dwóch wielkich i kilku drobnych wysp, stanowiących pod względem geologicznym jednę całość, które rozpościerając się od południowego zachodu ku północnemu wschodowi, dorównywają prawie rozległością Wielkiéj Brytanii i Irlandyi razem wziętym. Otrzymawszy pierwszych osadników europejskich przed 100 laty zaledwie, a ogłoszona niezawisłą kolonią angielską dopiero w r. 1840, została Nowa Zelandya i przez pierwotnych mieszkańców swoich, polinezyjskich Maoryjczyków dopiero w nowszych stosunkowo wiekach i to tylko po wybrzeżach morza i po brzegach większych rzék zaludnioną. W środkowych okolicach, dotąd pustyńnych, nie znajdujemy bowiem

ani mogił grobowych, ani ruin pałaców lub świątyń, ani w ogóle żadnych pomników, któreby świadczyły, że były one niegdyś zamieszkane. Ale brak wszelkich śladów ręki ludziéj, zastępuje tam niezrównanie wspaniała przyroda, która niezatartemi głoskami wyryła w całéj budowie tych wysp potężnemi siłami ognia i wody historyą ich powstania.

Powzdłuż obu wielkich wysp ciągnie się pasmo gór, które na południowéj wyspie *(Te-wahi-punamu)* [17] wznoszą się najwyższymi szczytami do alpejskiéj wysokości 4110 m. n. p. m. Szczyty i grzbiety tych Alp południowych okrywają rozległe pola śniegowe, z których zsuwają się wielkie strumienie lodowców. Stok ich zachodni obrywa się stromo ku morzu skalistemi ścianami, które dochodzą miejscami do 900 i 1200 m. wysokości; u wschodniego ich podnóża zaś ścielą się odkryte, rzadko osiedlone i uprawne równiny, ograniczone od strony morza pasmem stożkowatych gór trachitowych i bazaltowych, których otwarte ku morzu, głębokie, od lat tysięcy wygasłe kratery tworzą zatoki, a odnóża przylądki wschodniego wybrzeża. Na północnéj wyspie *(Te-ika-a-Maui)* [18], oddzielonéj od południowéj cieśniną Cooka, ciągnie się przeciwnie wzdłuż wschodniego wybrzeża wielkie pasmo gór, które można uważać za dalszy ciąg Alp południowych. Góry te maję rozmaite nazwy miejscowe, nie wznoszą się wyżéj nad 1900 m., i tracąc charakter alpejski, okrywają się aż do grzbietów gęstymi lasami sosien australskich, smokowców i drzewiastych paproci. Na téj to właśnie północnéj wyspie, nawskróś wulkanicznéj, chociaż w historycznych czasach żadnym właściwym niedotkniętéj wybuchem, biją przeliczne źródła wrzące, które przyćmiły sławę gajzerów islandzkich, podczas kiedy na południowéj znajdują się tylko siarczane cieplice, z których najlepiéj są znane cieplice w równinie Hanmer[19].

O zachodnie podnóże gór, spiętrzających wschodni krawędź północnéj wyspy przypiera płaskowyżyna, pochylająca się łagodnie ku północy. Prawie w samym środku wyspy wznoszą się na téj wyżynie z podstawy pumexowéj, około 650 m. wyniosłéj, dwa największe wulkany Nowéj Zelandyi: przeszło 2050 m. wysoki Tongariro, którego dwa kratery dymią jeszcze ciągle, i przeszło 2840 m. wysoki, zupełnie już wygasły i wiecznym śniegiem okryty Ruapahu. Oba te wulkany otaczają drobniejsze, również wygasłe, trachitowe i bazaltowe stożki wulkaniczne, które krajowcy żonami i dziećmi tych olbrzymów nazywają. Na zachodniém wybrzeżu wzbija się śnieżnym szczytem do wysokości 2529 m. samotna Taranaki *(mount Egmont)*, a na północnym wschodzie wynurza się z wód zatoki Obfitości *(bay of Plenty)* drugi czynny jeszcze wulkan nowozelandzki, na 273 m. wyniosła wyspa Whakari *(White Island)*, z któréj krateru wznoszą się nieustannie białe chmury pary. Środkiem téj wyżyny rozpościera się w kierunku północno wschodnim, w szerokości około 30 Km., licznemi dolinami pożłobiona równina Kaingaroa, jakoby wyschnięte łożysko jakiegoś olbrzymiego strumienia, któréj grunt jałowy, zupełnie prawie bezdrzewny, tylko nikła trawa i niskie zarastają krzaki. Przypierając jedną stroną o wschodnie pasmo gór, zamknięta ona jest od zachodu tysiącami wulkanicznych wzgórzy i pagórków, które ją oddzielają od lesistéj płaskowyżyny Patetere, a krawędziem południowym opiera się o podnóże gór, opasujących wulkany Tongariro i Ruapahu. Na całéj téj równinie, mającéj około 200 Km. długości, kipią i kurzą się więcéj, niż na tysiącu miejsc wrzące wody, błota i pary, wydobywając się z głębokich pęknięć i szczelin okrywających ją warstw lawy, których większe zaklęsłości zalewają jeziora. Znajdujemy tam wszystkie te rodzaje

warów, które poznaliśmy na Islandyi: peryodyczne wodotryski, zwane w języku krajowców *papa-puia*, gotujące się kałuże błotne, które krajowcy *uku-puia* albo *ngawa* nazywają, i nakoniec spokojne laugi, krynice niebijących już, starych gajzerów, które noszą tutaj nazwę *waiariki*.

W południowym końcu równiny Kaingaroa, mniéj więcéj 400 m. n. p. m. zalewa zapadniętą kotlinę wielkie (30 Km. długie, a 25 Km. szerokie) jezioro Taupo, tj. ciemność, nazwane tak może z powodu dawnych wybuchów popiołu z pobliskiego wulkanu Tongariro, które zaciemniały niebo. Na południowém jego wybrzeżu pomiędzy owemi stożkowatemi górami, otaczającemi podnóże Tongariro i Ruapahu, wznoszą się wygasłe kratery Pihanga (1106 m.) i Kakaramea (695 m.). U stóp góry Kakaramea kurzą się pary, gotują, kłębią i wylewają wody więcéj, niż ze stu krynic i jam z takim hukiem i szumem, jakoby w wnętrzu téj góry sto maszyn parowych było czynnych, a cały jéj stok północny zdaje się, jakoby był w wrzącéj wodzie na miękko rozgotowany i powoli się usuwał. Jakoż istotnie w roku 1846 zerwała się część jéj i strumień błota zalał wieś Te-Rapa. Ale główne źródłowisko téj okolicy leży u północno zachodniego stoku góry Pihanga koło wsi Tokanu, nad rzéką téjsaméj nazwy. Już z daleka widać nad jeziorem koło Tokanu potężny słup pary, wznoszący się z wielkiéj, wrzącéj krynicy Priori (wir). Z głębokiéj jamy przy ścianie lewego brzegu rzéki bije, kłębiąc się na 1 do 3 m. w górę, 63 cm. gruby promień wody kipiącéj, owiany chmurami pary, strzelając czasami z ogłuszającym hukiem, jak opowiadają krajowcy, do 13 m. wysoko. W pobliżu tego wodotrysku połyskują liczne inne baseny, powleczone podobnymi do chalcedonów naciekami krzemionkowymi, a napełnione

czystą, gotującą się nieustannie wodą, i otwierają się mnogie jamy, w których kłębi się i bulkoce szarawo biały namuł, podczas kiedy z niezliczonych mniejszych dziur wydobywa się para wodna. Jedna z tych krynic, którą Hochstetter zastał napełnioną gotującém się błotem, miała być w roku 1848 olbrzymim gajzerem i wyrzucała słup wody na 32 m. wysoko, zalewając nią wieś. Równie obfite źródła biją u północnéj kończyny jeziora Taupo, u podnóża malowniczéj góry Tauhara, gdzie na przestrzeni około 4 Km. wzdłuż brzegu jeziora snują się takie chmury pary, że zdaje się jakoby całe jezioro było gorące; jakoż istotnie woda jego ogrzewana licznemi źródłami ma w téj stronie 38° ciepła.

Daléj na zachód za tém źródłowiskiem wypływa z jeziora Taupo największa téj wyspy rzéka, Waikato. Płynąc zrazu w kierunku północno-wschodnim, wygina się ona następnie ku północnemu zachodowi i uchodzi w okolicę górzystą, przez którą, pieniąc się i szumiąc w tysiącznych szypotach, przebija się głęboko wkrojonym, skalistym wąwozem. Od wypływu rzéki aż do tego jéj zakrętu spotyka się w kilku miejscach źródła wrzącéj wody i pary, pomiędzy któremi zasługuje szczególnie na uwagę wielka fumarola w dolinie Otumaheke. Wydobywa się ona z wielkiéj, okrągłéj dziury, wywierconéj w nasypisku pumexowém, z ogromną siłą i głośnym świstem, a słup jéj pary wznosi się tak wysoko, że go widać już ze wschodniego brzegu jeziora Taupo z odległości około 20 Km. Dokoła tego olbrzymiego parnika, który krajowcy Karapiti nazywają, tak jest grunt podziurawiony i tyle wszędzie wydobywa się pary i gorącego błota, że tylko z największą trudnością i niebezpieczeństwem do niego zbliżyć się można. Zdaje się, że Karapiti była niegdyś, jak Ryczący gajzer, wodotryskiem, który Dieffenbach jeszcze w r. 1841 oglądał.

Wszystko blednieje jednak wobec niezrównanéj gry wód na wyłomie Waikato w okolicy wsi Orakeikorako, gdzie biją najwspanialsze gajżery nowozelandzkie. Ze stromych stoków gór po obu brzegach kłębią się chmury pary z gorących wodospadów, rzucających się w rzékę, i z basenów kipiącéj wody, opasanych białymi pierścieniami nacieków krzemionkowych. Którędy rzucisz okiem, wszędzie tryskają kurzące się wodotryski i tuż na brzegu rzéki, mieszając swoje wrzące wody z jéj zimnymi nurtami, i na wyniosłych upłazach, igrając tęczami i brylantami w promieniach słońca. Cudowna ta gra mieniących się barw tęczowych i brylantowego dészczu, iskrzącego się w chmurach pary, trwa bez przerwy, bo gdy jeden wodotrysk zapadnie się w swoję krynicę, to kilka innych w jego sąsiedztwie poczyna huczyć i ciskać promienie wrzącéj wody w górę, wiążąc niebo z ziemią słupami pary. Hochstetter naliczył tam 76 wodotrysków, bijących w części peryodycznie, jak gajzery islandzkie, ale nie przejrzał całego obszaru tego olbrzymiego źródłowiska, które rozpościera się w długości około 2 Km. po obu brzegach rzéki. Większa część tych źródeł osadza téż krzemionkę, któréj świeży osad jest galaretowaty i twardnieje dopiero powoli w kruchą masę. Ale pomiędzy temi krynicami czystych warów, znajduje się na brzegu rzéki i mnóstwo gotujących się kałuż błotnych, przysłoniętych krzakami, do których z największą ostrożnością zbliżać się trzeba, gdyż rozmiękła, niepokryta źródleńcem krzemionkowym ziemia zapada się pod nogami.

Hochstetter ograniczył się na obejrzenie dokładniejsze tylko źródeł na lewym brzegu Waikato tuż koło wsi Orakeikorako, bo źródła na prawym brzegu, chociaż o wiele liczniejsze, są bardzo niedostępne. Najokazalsze z zwiedzonych przez niego wodotrysków są te, które

biją z płyty krzemionkowéj, na 120 kroków długiéj i tyleż kroków szerokiéj, a sięgającéj aż w wodę rzéki. Zwraca tam szczególnie uwagę Puia te mimia Homaiterangi, wytryskający tuż nad brzegiem rzéki z wydętego w kształt bańki źródleńca. Towarzysze podróży Hochstettera, chcąc użyć porannéj kąpieli w Waikato, wybrali sobie miejsce właśnie w pobliżu tego gajzera, który podówczas napełniony był wrzącą wodą. Ale gdy się rozebrali, usłyszeli głośny grzmot i zobaczyli, że woda w basenie gwałtownie się burzy. Przelęknieni uskoczyli na bok i mieli zaledwie tyle czasu, aby ujść wrzącego tuszu, gdyż z basenu wystrzelił około 6 m. wysoko w ukośnym kierunku kurzący się strumień wody. Gdy Hochstetter, zawiadomiony o wypadku, na miejsce przybył, był już zdradziecki gajzer zupełnie spokojny, a kryształowa woda w jego 9 do 12 dm. wielkim basenie, mając już tylko 94° ciepła, zaledwie cokolwiek się kłębiła. W kilka godzin potém był Hochstetter sam świadkiem erupcyi i przekonał się, że gajzer ten co dwie godziny wybucha. O kilkanaście kroków od niego znajduje się na téjsaméj płycie krzemionkowéj inne źródło o 93° gorąca, ciągle się kłębiące. Po trzęsieniu ziemi z r. 1848 miało ono być przez dwa lata peryodycznym wodotryskiem, który, jak opowiadali krajowcy, bił z taką gwałtownością, że ze słupem wody, do 31 m. wysokim, wyrzucał nawet spore kamienie. Po przeciwnym brzegu rzéki zachwycający przedstawia widok Puia Tuhi-tarata. Jestto odpływ z kotła napełnionego jasno-niebieską wodą, który w kurzących się kaskadach spada do rzéki po połyskujących upłazach krzemionkowych barwy białéj, czerwonéj i żółtéj.

Od źródlisk Orakeikorako prowadzi droga przez dolinę Roto reka, rozpościerającą się po wschodniéj stronie rzéki Waikato, w kierunku północno-wschodnim

wzdłuż podnóża gór Pairoa, wznoszących się nad nią stromym, skalnym murem, do wielkiego źródłowiska nad jeziorami Rotomahana, Tarawera, Rotorua i Rotoiti, które kończy w północnéj stronie tę szczególną krainę warów wulkanicznych. Cała ta dolina, jak niemal każda stopa ziemi w téj części Nowéj Zelandyi, zasiana jest tylu kałużami wrzącego błota i tylu źródłami kipiącéj wody, że przebywającym ją podróżnikom trudno jest wyszukać sobie spokojne miejsce, gdzieby nie świstało i nie kurzyło, na nocleg, na który trzeba się rozkładać o pierwszym zmroku, gdyż przewodnicy nie chcą pod noc iść daléj, obawiając się wypadku w tym wrzącym i kurzącym się labiryncie. W krynicach potoku Waikite znalazł tam Hochstetter gatunki paproci, rosnące tylko w strefie tropikowéj. Zarodniki tych paproci, zaniesione wiatrem z tropikowéj Australii lub Ameryki, rozwinęły się w téj okolicy Nowéj Zelandyi, gdzie pary gorących źródeł zastąpiły im ciepły, wilgotny klimat ich ojczyzny.

W północnym końcu doliny Rotoreka leży w górzystéj, ocienionéj lasami okolicy jezioro Tarawera, otoczone wieńcem drobniejszych jezior, zalewających, jak wszystkie jeziora téj wyspy, głębokie kotliny, powstałe z zapadnięcia się wulkanicznego gruntu [20]. Pomimo, że okolica ta, wyjąwszy stacyą misyjną w Temu, nie ma ani jednéj osady europejskiéj, toć jednak letnią porą zwiedzają ją często miłośnicy przyrody i turyści z Auckland, stolicy Nowéj Zelandyi, udając się statkiem do portu Tauranga, a stamtąd konno na Maketu i Ohinimutu do jeziora Rotomahana. W grupie tych jezior jest bowiem właśnie Rotomahana głównym celem wycieczek, a jego cuda wywierają taki przyciągający urok, że dla ich zwiedzenia nie wahają się najmniéj do podobnych wypraw przyzwyczajeni ludzie narażać na kilkudniową podróż po bezdrożnych lasach i bagnach.

Rotomahana jest najmniejsze ze wszystkich jezior téj okolicy i ma wszystkiego 1328 m. długości, a 443 m. szerokości. Nazwa Rotomahana, tj. jeziora ciepłego, najsłuszniéj mu się należy, zasila je bowiem tyle źródeł gorących, że woda jego, namulista i mętna, dochodzi w samym środku do 30°, w niektórych miejscach nawet do 40° ciepła, a wypływający z niego potok jest jeszcze do 26° ogrzany. Nie żyją w niém dlatego ani ryby, ani ślimaki, ale zato roi się ono całemi stadami wodnego i błotnego ptastwa, które gnieździ się i wylęga na jego ciepłych brzegach, a żeruje na sąsiedniém zimném jeziorze Rotomakariri i na okolicznych bagnach. Krajowcy wyprawiają na to ptastwo w pewnych porach roku wielkie polowania, ale poza tym ściśle oznaczonym czasem nie pozwalają na nie polować nikomu, nie wyłączając nawet Europejczyków, gdyż skrzydlaci mieszkańcy Rotomahany są dla nich wtedy nietykalną świętością, *tapu*. Na pierwszy rzut oka nie zachwyca zresztą to jezioro ani brudno zieloną szybą swoją, ani pustymi, bagnistymi i posępnymi brzegami, które wieńczą dokoła również posępne, bezdrzewne, tylko paprocią porośnięte pagórki. To co je robi najszczególniejszém ze wszystkich jezior Nowéj Zelandyi, owszém jedném z najciekawszych miejsc na całéj kuli ziemskiéj, zakryte jest przed okiem przybywającego podróżnika, który czułby się zupełnie rozczarowanym na pierwszym wstępie, gdyby wznoszące się ze wszystkich stron chmury pary nie pozwalały mu się domyślać, że jest tu przecież coś godnego widzenia.

Przy wschodnim brzegu jeziora sterczą dwie skaliste wysepki, Puai i Pukura. Na pierwszéj z nich, skale wznoszącéj się około 4 m. nad zwierciadło wody, na 97 m. długiéj, a na 31 m. szerokiéj, nocują zazwyczaj zwiedzający jezioro podróżnicy, jeżeli tam bawią dni

kilka. W tym celu zbudowane są na niéj małe chaty, ale ktoby nie wiedział, że przed nim już niejeden przespał się w nich szczęśliwie, nie odważyłby się po dokładném obejrzeniu miejsca przepędzić tam ani jednéj nocy. Dokoła bowiem szumi, świszcze, syczy i gotuje się nieustannie i grunt jest nieznośnie gorący. Cała wysepka jest porozsadzaną, rozmiękczoną i rozkruszoną przez gorące pary i gazy skałą, która grozi każdéj chwili rozsypaniem się w gruzy i zatonięciem w jeziorze. Dokoła tryszczą gorące źródła nad wodą i pod wodą jeziora, a byle odłupać gdziekolwiek skorupę osadzoną przez nie, zaraz z miękkiéj rozgotowanéj ziemi wydobywa się para. Hochstetter za przykładem krajowców używał tych parników za piece naturalne i gotował w nich sobie ziemniaki i mięso na podkładzie z liści paproci. Pierwszéj nocy, przespanéj na wysepce, zerwał się przestraszony na równe nogi, gdyż ziemia tak się rozgrzała, że nie mógł nawet uleżeć. Włożony w dziurę laską wydrążoną termometr, podniósł się w ten moment do punktu wrzenia, a z otworu buchała tak silnie para, że trzeba go było co prędzéj zatkać ziemią napowrót.

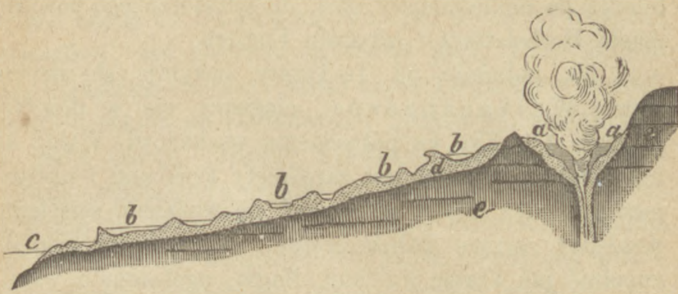
Najciekawsze źródła inkrustujące i błotne biją po wschodnim brzegu jeziora, a pomiędzy temi należy się najpierwsze miejsce źródłu w północno wschodnim końcu jego, zwanemu Te-Tarata (tatuowaną skałą).

Źródło to wytryska przeszło na 25 m. wysoko nad powierzchnią jeziora, na stoku porośniętego paprocią wzgórza, z którego wydobywają się gorące pary na wielu miejscach, zaczerwienionych niedokwasem żelaza. Na szerokiéj płaszczyźnie z osadu krzemionkowego połyskuje kilka basenów na 15 do 18 cm. głębokich, napełnionych wodą mającą 30°, 40° i 50° gorąca. W samym środku leży główna krynica, na 25 m. długa a na 18 szeroka,



Te-Tarata nad jeziorem Rotomahana.

podobna do wielkiego krateru, otwartego ku jezioru, a otoczonego z przeciwnéj strony na 9 do 12 m. wysokiemi, stromemi ścianami czerwonéj gliny. Tuż na krawędzi téj olbrzymiéj krynicy wznosi się przeszło na 3 m. wysoka, skalista wysepka, umajona krzakami, mchem i paprocią, z któréj wygodnie oglądnąć można tę wrzącą otchłań. Przy brzegu nie ma woda Te-Taraty więcéj nad 84°, ale w środku wrze i kłębi się wysoko nieustannie i zieje chmury pary, które nie dozwalają przejrzeć całego jéj zwierciadła, połyskującego w białéj jak śnieg oprawie z krzemionki, jakoby szlifowana szyba szlachetnego opalu. Krajowcy opowiadają, że czasem cała ta masa wody bywa wyrzuconą w górę z niesłychaną gwałtownością, i że wtedy można oglądnąć do głębokości 9 m. tę bezdenną studnię, zwyczajnie aż po brzegi wodą napełnioną. Jeżeliby to było prawdą, to Te-Tarata byłaby gajzerem, wytryskającym w długich odstępach czasu, a przewyższającym wspaniałością swoich erupcyj o wiele wybuchy największych gajzerów Islandyi i Ameryki. Woda jéj oddziaływa neutralnie, ma smak cokolwiek słony, ale nie nieprzyjemny i posiada w wysokim stopniu własność inkrustowania. Cały stok wzgórza, po którém spływa, okryty jest terasami z krzemionkowego nacieku, spuszczającemi się aż w jezioro. Dolne terasy są wielkie i tworzą płytkie, od strony zewnętrznéj lekko zaokrąglone baseny. Im wyżéj, tém wyższe są te stopnie, a każdy z nich otoczony jest wynioślejszym cokolwiek rąbkiem, z którego zwisają najdelikatniejsze nacieki, i na każdym połyskują sadzawki czystéj, niebieskiéj wody, różnéj głębokości i wielkości, nawet tak wielkie, że w nich pływać można. Piękniejszych i wygodniejszych nad te wanny do kąpieli nawet najwyrafinowańszy zbytek wymyślićby nie potrafił; a można w nich sobie wybrać kąpiel podług upodobania, od letniéj w dolnych basenach, aż do



Przecięcie Te-Taraty.

a) Główny basen. *b)* Baseny na terasach. *c)* Zwierciadło Rotomahany. *d)* Osad krzemionkowy. *e)* Skały rodzime.

najgorętszéj w górnych. Tylko czasami, gdy w głównéj krynicy mocniéj kłębi się woda, przelewają się małe kaskady z jednéj sadzawki do drugiéj; zwyczajnie zaś można iść po tych stopniach w górę do głównego źródła, nie brodząc głębiéj, jak po kostki w wodzie, i tylko jedną stroną toczy się z szumem obfitszy, gorący odpływ. Na każdym kroku trąca się nogą o nacieki najprzeróżniejszych kształtów, depce się po inkrustownych gałązkach i listkach, których mnóstwo wystarczyłoby na zaopatrzenie wszystkich muzeów europejskich w najokazalsze okazy. „Szyby te wód niebieskich, odbijające cudownie od śnieżnych basenów, które napełniają, ujęte z dwu stron w zielone ramy bujnéj roślinności, a na górze chmury pary i czerwone ściany krateru — to wszystko — powiada Hochstetter — tworzy jedyny w swoim rodzaju obraz, którego wspaniałość opisać się nie da“.

Oprócz Te-Taraty znajduje się w okolicy Rotomahany jeszcze 25 większych krynic kipiącéj, czystéj wody i wrzącego błota, a mniejszych i doliczyć się trudno. Nie możemy jednak zapuszczać się tutaj w opisywanie choćby większych tylko i musimy poprzestać na wymienieniu jedynie kilku jeszcze, odsyłając ciekawego czy-

telnika po dokładniejszy opis do przytoczonego powyżéj dzieła Hochstettera i artykułu Englera.

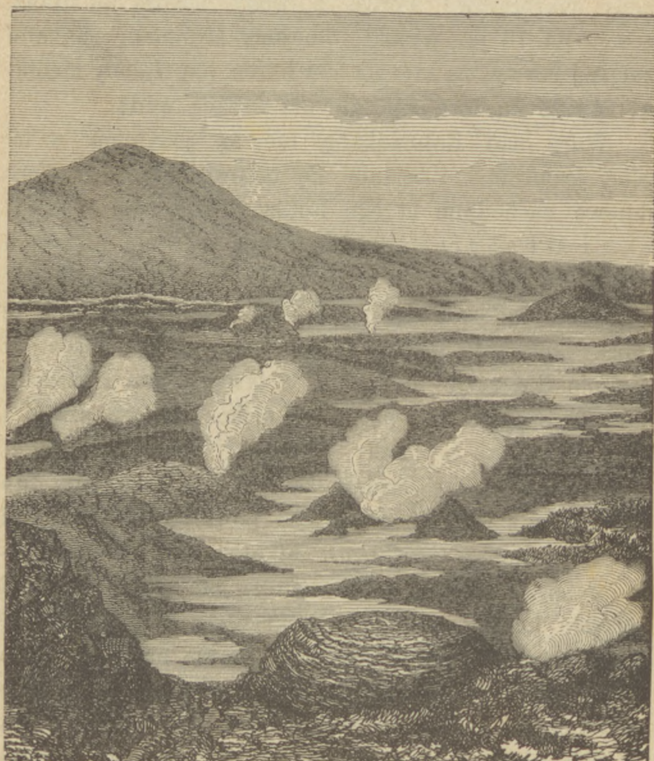
Na południe od Te-Taraty znajduje się stromy wąwóz Waikanapanapa, ciągnący się w długości przeszło 1 1/2 Km. ku północnemu wschodowi. Wstęp do téj strasznéj czeluści jest zarośnięty krzakami i niebezpieczny, gdyż trzeba przemykać się wąskiemi ścieżkami pomiędzy wrzące kałuże błotne. Wnętrze jéj wygląda zupełnie jak krater wulkanu. Nagie, ogołocone z wszelkiéj roślinności ściany, są strasznie porozdzierane i połupane i wszędzie z czerwonéj, białéj i niebieskiéj gliny sterczą złomy skał, które zdaje się, że lada chwila oberwą się i runą. Sąto szkielety, które wydobywające się z tysięcy szczelin pary odarły z okrywającéj je ziemi. Dno czeluści zalewa namuł, po którym leżą rozrzucone, podruzgotane płyty krzemionki, jak kry po zniesieniu lodu. Tu widzisz kałużę wrzącego błota, ówdzie głęboki kocieł kipiącéj wody, tam straszną jamę, z któréj sadzi para z przerażającym świstem, a daléj jeszcze całe gniazdo błotnych wulkanów, które nieustannie wyrzucają gorący namuł z głuchym hukiem, przedrzeźniając erupcye wielkich wulkanów ognistych. W samym końcu tego obrazu piekła rozlewa się brudna zielona szyba Rotopunamu (jeziora zielonego), którego brzegi okrywa spękana skorupa krzemionkowa, świadcząca, że ta dziś martwa, zaledwie 16° ciepła mająca woda była niegdyś wrzącym gajzerem.

Pomijamy mnóstwo innych źródeł, jak intermitujący wodotrysk, który przed wybuchami, powtarzającymi się trzy do cztery razy na dzień, wydaje głos podobny do głębokich westchnień i stąd otrzymał nazwę wzdychającego, Koingo; jak Watopoho, szczególną jamę, która jest zarazem wodotryskiem, kałużą błotną i fumarolą, a spieszymy na zachodni brzeg Rotomahany, aby jeszcze

rzucić okiem na Otukapuarangi, to znaczy chmurną atmosferę, tak nazwaną od chmur pary, które się nad nią nieustannie unoszą. Jestto kopia Te-Taraty w zmniejszonych cokolwiek rozmiarach. Terasy jéj, nawiedzione z lekka barwą różową, prowadzą jak najpyszniejsze schody marmurowe wprost z wody jeziora na upłaz, przeszło na 18 m. wysoki, otoczony stromemi ścianami rozmaitéj barwy, na którym leży basen, napełniony niebieską, zawsze kurzącą się, ale nie wrzącą wodą.

Wary nad Rotomahaną nie są jedynymi w téj okolicy jeziornéj. Znajdują się takowe jeszcze na południowo-zachodnim brzegu Rotoruy koło wsi Ohinimutu i Whakarewarewa, i biją w wielu miejscach nad Rotoiti i Rotoehu. Już z daleka widać ciężkie kłęby pary, które wznoszą się z pod stóp gór opasujących te jeziora. Jak koło jeziora Taupo, nad rzéką Wajkato i w dolinie Rotoreka biją tam z tysięcy jam i szczelin źródła, tryskające i kłębiące się tylko, barwy szaréj i żółtéj, czyste jak kryształy i błotne, osadzające krzemionkę i budujące z osadów swoich całe wzgórza, lub wydzielające siarkę i zatruwające powietrze siarczanymi waporami, smaku gorżkiego, alkalicznego i kwaskowatego, i najrozmaitszéj temperatury, bo obok warów i kipiących kałuż znajdują się krynice zupełnie zimne. Rozmiękły grunt dokoła przenikają takie masy pary, że z lada dziury wywierconéj kijem sadzi para, jak gdyby z odkręconego kurka parowego kotła i ze wszech stron zasłaniają widok gęste, czarne tumany, a pod nogami nieustannie huczy, szumi i syczy. Jedna z przelicznych krynic téj okolicy leży na wzgórzu krzemionkowém, które sobie sama utworzyła, a studnia jéj, napełniona gorącą wodą, tak czystą, że na pierwszy rzut oka wydaje się próżną, jest tak głęboka, że wrzucony w nią kamień tonie przez kilka sekund, nim nakoniec zniknie

z oczu. Innéj zwierciadło jest zupełnie spokojne, jak szyba szklana, ale wrzucony kamień sprawia w niéj takie wzburzenie i taki szum, jakby w nią wsypał ogromną ilość musującego proszku. Na wzgórzu krzemionkowém, około 16 m. wysokiém, bije gajzer, który wyrzuca



Źródła wrzące w okolicy jeziora Rotorua.

w regularnych przestankach z lejkowatéj studni, nieustannie szumiąc i hucząc, słupy wody na 11 m. wysokie. Kilka innych gajzerów koło Whakarewarewa odznacza się nieregularnością swoich wybuchów; czasem

grają naprzemian, czasem wszystkie razem, co zdarza się najczęściéj podczas gwałtownych wiatrów wschodnich. Niedaleko od tych kapryśnych wodotrysków znajduje się wielka jama, któréj błotne dno podnosi się powoli aż do brzegów, rozdyma się następnie baniasto, nakoniec pęka i ciska masy wrzącego błota na wszystkie strony, aż pokąd cała jama nie wypróżni się aż do spodu. Wielka solfatara Ruahine, podobna do krateru czynnego wulkanu, kończy nad jeziorem Rotoiti ten labirynt wrzących wód i kipiącego błota, przez który, jak przez tyle innych miejsc téj okolicy Nowéj Zelandyi, przeprawiać się trzeba z największą ostrożnościa, bo jeden krok chybiony na prawo lub lewo może narazić na niechybną, okropną śmierć w wrzącéj kałuży błotnéj.

Engler zadawał sobie pytanie, jak mogą mieszkańcy Ohinimutu i Whakarewarewa ustrzedz się przypadku, chodząc krętemi a wąskiemi ścieżkami pomiędzy temi wrzącemi czeluściami, szczególnie gdy są w stanie nietrzeźwym, co u nich nie należy do rzadkich wyjątków. Pomimo znajomości okolicy i oswojenia się od dzieciństwa z tą właściwością jéj przyrody, która cudzoziemców draźliwszych nerwów strachem przejmuje — powija się jednak i Maoryjczykom czasem noga. Wypadki utopienia się nie są rzadkie, jak o tém świadczą wycinane z drzewa figury, stawione nad temi kałużami, w których przez nieostrożność znaleźli śmierć ludzie. Pomniki te przypominają zmarłych, a ostrzegają żywych.

Wary nad Rotorua i Rotoiti kończą na północnéj wyspie Nowéj Zelandyi długi rząd źródeł i wulkanów błotnych, który ciągnie się w kierunku północno wschodnim, od jeziora Taupo poczynając. Oderwane jego ogniwa jawią się jednak jeszcze daléj na północy wśród morza w wrzących źródłach na wyspie Motu Hora i w gorącém jeziorze na dnie wyspiarskiego wulkanu Whakari.

XII.

Tesame czynniki, które poznaliśmy przy gajzerach islandzkich i amerykańskich, złożyły się i składają się ciągle i na Nowéj Zelandyi na to, aby wywołać pod jéj niebem łagodném, wśród bujnéj roślinności strefy ciepłéj takiesame zjawiska, jak pod kołem biegunowém, w mroźnéj, pustyńnéj Islandyi. Woda atmosferyczna przecieka szczelinami w głąb ziemi, gdzie przychodzi w zetknięcie z niewygasłém jeszcze ogniskiem wulkanicznem, rozpościerającém się od Tongariro aż do Whakari. Na gorących skałach wulkanicznych zamienia się ona tam w parę i wraz z rozwijającymi się z nich gazami, z kwasem solnym i siarkowym, siarkowodorowym i węglowym, wydobywa się napowrót na powierzchnię, jużto w stanie lotnym, roztwarzając warstwy, które przenika, jużteż ochłódzona i skroplona jako wrzące źródła, osadzając części stałe, które za pomocą wysokiéj temperatury i zawartych gazów rozpuściła i z wnętrza ziemi wyniosła.

Hochstetter zauważał, że Waikato, jedyna rzéka wypływająca z jeziora Taupo, nie może być jedynym jego odpływem. Jezioro to zasila bowiem takie mnóstwo rzék i potoków, wypływających z najwyższych, śnieżnych gór na działowéj wyżynie wyspy, że ten jeden jego odpływ, jakkolwiek jest największą rzéką Nowéj Zelandyi, nie mógłby zrównoważyć téj masy wody, którą wlewają w nie jego liczne dopływy. Jezioro Taupo nie ma jednakże żadnego innego widocznego odpływu; jest więc wielce prawdopodobném, że wody jego odpływać muszą podziemnemi szczelinami, które sięgają aż do głębokich skał wulkanicznych i ciągną się razem z niemi ku północnemu wschodowi. Z tych szczelin wybuchają one na powierzchnię w przelicznych źródłach wrzących na przestrzeni pomiędzy Taupo a zatoką Obfitości.

Tak tłómaczy uczony, dlaczego właśnie na tym stosunkowo małym obszarze zbiera się tyle wody pod ziemią i dlaczego w téj jedynie okolicy północnéj wyspy Nowéj Zelandyi wytrysnął 200 Km. długi łańcuch warów i błotnych wulkanów.

Posłuchajmyż teraz, jak sobie to tłómaczą w prostocie ducha Maoryjczycy. Uderzeni tém mnóstwem źródeł wrzących, ciągnących się nieprzerwanym szeregiem z południowego zachodu ku północnemu wschodowi, odgadli oni związek tego szczególnego zjawiska z niewygasłém jeszcze ogniskiem wulkanicznóm w łonie ich wyspy, i personifikując tajemnicze siły natury, stworzyli sobie w dziecięcéj fantazyi mityczne podanie, które opowiadał Hochstetterowi jeden z najsławniejszych naczelników maoryckich nad jeziorem Taupo.

„Jednym z pierwszych pomiędzy osadnikami, którzy z Hawaiki (mitycznéj krainy podziemnéj) na Nową Zelandyą przybyli, był wódz Ngatiroirangi (wędrujący po niebie). Przybił on do lądu koło Maketu na wschodniém wybrzeżu północnéj wyspy i puścił się stamtąd z niewolnikiem swoim Ngauruhoe w głąb nowego kraju, aby go poznać dokładniéj. Wędrując po wyspie, obdarzał on suche jéj doliny źródłami, które wytryskały z ziemi, gdy ją nogą uderzył, wstępował na wzgórza i góry, aż nareszcie zobaczył na południu wielką górę Tongariro. Postanowił więc wyjść na nią, aby z niéj przejrzeć odrazu cały kraj. Gdy zaszedł na środkową wyżynę nad jeziorem Taupo, podarły mu krzaki wielką chustę z liści *kiekie*. Szmaty téj chusty zapuściły korzenie w ziemię i wyrosły w drzewa *kowai* (rodzaj akacyi, pięknie żółto kwitnącéj, pospolitéj nad jeziorem Taupo). Potém wyszedł na szczyt Tongariro śniegiem okryty; ale tam na górze było tak zimno, że wódz i niewolnik byli w niebezpieczeństwie zamarznięcia. Nga-

tiroirangi zawołał więc na swoje siostry, które pozostały były na wyspie Whakari, żeby mu ogień przysłały. Siostry usłyszały jego wołanie i posłały mu część ognia świętego, który przyniosły były ze sobą z Hawaiki. Posłały mu po pod ziemię aż na szczyt Tongariro przez dwa Taniwhy, podziemne duchy gór i wód, Pupu i Te Haeata. Ogień przybył w sam czas, aby uratować życie wodza. Ale gdy Ngatiroirangi chciał go podać swojemu niewolnikowi, żeby także się ogrzał, spostrzegł, że biedny Ngauruhoe już nie żył. Do dzisiaj nosi jama, którą święty ogień na górę się wydobył (krater wulkanu Tongariro), nazwisko niewolnika Ngauruhoe, a ponieważ ten ogień był świętym ogniem z Hawaiki, więc płonie ciągle do dnia dzisiejszego, płonie na całéj przestrzeni pomiędzy Whakari a Tongariro, w miejscach, gdzie jego iskry wylatywały, gdy go Taniwhy popod ziemię niosły".

Tak nieraz stare mity i podania ludowe graniczą bezpośrednio z tajemniczą prawdą, któréj rozum mędrców długo odgadnąć nie mógł. Zastąpmy tylko owego wędrowca po niebie, który zstępuje na ziemię, aby ją użyźnić, i z pod którego stóp wytryskają źródła — spadającą z chmur wodą, a ów święty ogień z Hawaiki, szukający sobie drogi pod ziemią — strumieniami żarów wulkanicznych, wyłuszczmy jądro rzeczy z zamykającéj je łupiny fantastycznéj, a mit stanie się rzeczywistością, obleca zeń świecidełka poezyi dziecięcego urojenia, a zajaśnieje najszczytniejszą poezyą prawdy, któréj księgą natura, a autorem Bóg.

Niedziw też, że mity maoryckie wyprowadzają początek swych wrzących wód z świętego ognia Hawaiki. Chociaż ich sąsiedztwo jest niebezpieczne, chociaż Maoryjczycy opłacają je często, wprawdzie tylko skutkiem własnéj nieostrożności, ofiarą życia, toć jednak przynoszą one im w ogóle o wiele więcéj pożytku, niż szkody.

Cieplice siarczane i błotne w Ohinimutu i Whakarewarewa słyną w całéj Nowéj Zelandyi z niezrównanych własności leczniczych w chorobach skórnych i cierpieniach reumatycznych, a nawet i czyste wody tamtejszych cieplic działają nadzwyczajnie pokrzepiająco, jak zapewniają podróżnicy, którzy w nich się kąpali. Używanie kąpieli ciepłych należy też do najgłówniejszych przyjemności Maoryjczyków. Zbierają się oni całemi towarzystwami bez różnicy płci i wieku w większych basenach i siedzą długie godziny w wodzie, paląc fajki i bawiąc się pogadanką. Gdzie natura sama nie zbudowała im dogodnego do kąpieli basenu, urządzają sobie sztuczne wanny z płyt krzemionkowych i sprowadzają do nich wodę rynami. Mają także łaźnie parowe, które budują sobie na tych miejscach, gdzie z ziemi wydobywa się tylko para. Ale nietylko te wody, lecz nawet atmosfera nasiąknięta unoszącemi się z nich parami i gazami wpływa dobroczynnie na organizm. Dzieci chore na koklusz, przeniesione na wysepki na jeziorze Rotomahana pozbywają się prędko w ich wilgotnym, zawsze jednostajnie ciepłym klimacie uporczywéj choroby. Pokolenie Maoryjczyków osiadłe w okolicy Rotomahany, Rotoruy i Rotoiti odznacza się przed wszystkiemi innemi silną, często prawdziwie olbrzymią budową ciała, a okręg nad jeziorem Taupo jest jedynym, w którym liczba ludności krajowéj nie zmniejsza się, lecz wzrasta. Dotąd i z wód tych i z klimatu korzystają prawie wyłącznie tylko krajowcy — ale po latach, gdy kolonizacya Nowéj Zelandyi postąpi, gdy jéj leśne pustkowia przetną gościńce, stanie się Ohinimutu niezawodnie jedném z najgłośniejszych na kuli ziemskiéj miejsc kąpielowych.

Prócz pokrzepiających i uzdrawiających kąpieli mają krajowcy jeszcze przemnogie inne pożytki i wygody ze swoich krynic. W jednych piorą oni bieliznę, w in-

nych gotują sobie jedzenie, a są i takie, które dostarczają im same ugotowanego już zupełnie jadła. Engler opowiada, że zielony namuł, który wyrzucają wulkany w Wajkanapanapa, zajadają Maoryjczycy z wielkim apetytem. Jeden z jego przewodników, pomimo że niedawno przedtém spożył był obfite śniadanie, skonsumował na deser ze dwa funty tego przysmaku. Wajkanapanapa jest więc istném Eldorado — niedosyć bowiem, że piekielna kuchnia dostarcza tam jadła w ilości wystarczającéj do nasycenia całych rzeszy zgłodniałych, lecz nadto, jeżeli kto potrafi zająć właściwą pozycyą, wrzuci mu usłużny wulkan świeżusieńki kąsek wprost w otwarte usta. Jak do gotowania, do pieczenia i suszenia owoców, tak i do ogrzewania pomieszkań nie używają mieszkańcy tamtejsi żadnego innego opału oprócz tego, którego im dostarczają ich wary. Na zimę budują oni sobie chaty na ciepłym gruncie około krynic, na twardéj podłodze krzemionkowego źródleńca, który nietylko dostatecznie ogrzewa im ich pomieszkania, lecz ma mieć oprócz tego jeszcze tę własność, że nie dozwala rozmnożyć się w nich żadnemu robactwu.

Tak dobroczynnym źródłom nie mogło oczywiście nic innego dać początku, tylko jakaś świętość — a więc święty ogień z Hawaiki.

Przypiski.

Materyału do napisania niniejszéj rozprawki, drukowanéj po pierwszy raz w „Szkole" w roku 1877, dostarczyły następujące książki: G. A. v. Klöden, *Handbuch der Erdkunde*, 3cie wyd., Berlin 1873 t. I. — Dr. J. Hann, Dr. F. v. Hochstetter, Dr. A. Pokorny, *Allgemeine Erdkunde*, 2gie wyd., Praga, 1875. — A. v. Humboldt, *Kosmos*, Stutgarda, 1845, t. I i IV. — Elisée Reclus, *La terre (I Les continents)*, 2gie wyd., Paryż, 1870. — Dr. J. Müller, *Lehrbuch der kosmischen Physik*, 4te wyd., Brunświk, 1875. — K. Fuchs, *Vulkane und Erdbeben*, Lipsk, 1875 Inne książki i rozprawy przytoczone są w odpowiednich miejscach.

[1]) Na największéj wysepce archipelagu Chaussey (w depart. Manche, w zatoce Cancale), 700 m. długiéj, a tylko 250 m. szerokiéj, bije stale obfite źródło wody słodkiéj. Trudno przypuścić, żeby woda spadająca z dészczem na tę nagą skałę sterczącą wśród morza, na któréj tylko w lecie przebywają robotnicy dla łupania granitu, wystarczała do zasilenia tego źródła, i wielce jest prawdopodobném, że otrzymuje ono główny zapas wody podziemnymi kanałami aż ze stałego lądu.

[2]) Źródła bijące z dna morskiego są częste na morzu Śródziemném. Koło Anavolo w zatoce argijskiéj, pomiędzy Kiveri i Astros, bije w oddaleniu około 1 Km. od wybrzeża słup wody słodkiéj, mający przeszło 15 m. średnicy, z taką siłą w górę, że wzdyma powierzchnię morza i na kilkadziesiąt metrów dokoła je wzburza. Podobne źródła znajdują się: koło Raguzy i w portach Kattaro i Avlona, w zatoce tarentyńskiéj niedaleko ujścia Galaso, koło San Remo w głębokości 291 m. pod powierzchnią morza, koło przylądka

św. Marcina pomiędzy Monaco i Mentone w głębokości 700 m., koło Spezzii, koło Cette, Cassis i Cannes u wybrzeży francuskich morza Śródziemnego i koło St. Nazaire u wybrzeży Atlantyku. Prócz tych znane są podmorskie źródła u południowego wybrzeża Kuby w zatoce Xagua, gdzie źródło Jaguabai bucha taką silną falą w górę, że małe czółna tylko z największą ostrożnością doń zbliżać się mogą, a woda jego jest tém słodsza, im z większéj zaczerpnąć ją głębi; na wyspach Sandwich; na oceanie Indyjskim w odległości około 227 Km. od wybrzeża, u ujścia Bramaputry.

[3]) Gajzer, po islandzku *geysir*, od islandzkiego *adth geysa*, gwałtownie wybuchać, znaczy tyle co gwałtownie wybuchające źródło, i tak nazywają Islandczycy peryodycznie bijące wodotryski swojéj wyspy. Dr. J. J. Egli, *Nomina geographica*, Lipsk, 1872.

[4]) Szyby w kopalni srebra w Przibram w Czechach i w kopalniach Guanajuato w Mexyku dosięgnęły głębokości 1 Km.

[5]) J. Roth, *Ueber die Temperaturbeobachtungen in dem Bohrloche von Sperenberg unweit Berlin.* J. C. Poggendorff, *Annalen*, t. 148. str. 168.

[6]) Przy wszystkich cieplicach, mających kilka źródeł o rozmaitéj temperaturze, podawana jest temperatura tylko najgorętszego źródła podług skali Celsiusa.

[7]) Nad pierwszém z tych jezior jest kilka grup źródeł gorących o temp. 50°—77·5°. W jedném miejscu byle zrobić otwór w ziemi wydobywa się gorąca woda. Odpływy tych źródeł są tak znaczne, że tworzą spory potok, mający przeszło 40° ciepła. Woda ich osadza gips, ale nie ma ani smaku, ani zapachu siarki. We wschodnim końcu drugiego jeziora biją źródła, zbliżające się do punktu wrzenia, pod stromym brzegiem i na dnie jego. Woda jeziora w téj stronie ma 40°—50° ciepła i na jej powierzchni wznoszą się ciągle bańki pary. Dr. R. A. Philippi, *Die heissen Quellen am Puyehue- uud Llauquihue-See.* Dr. A. Petermann, *Mittheilungen*, r. 1869. str. 459.

[8]) Philippi, Petermann, *Mittheil.* 1863.

[9]) William Preyer *und* Dr. Ferd. Zirkel, *Reise nach Island im Sommer 1860, mit wissenschaftlichen Anhängen.* Lipsk 1862. Z drzeworytami i mapą Islandyi. Str. 68, 111, 190 i 239.

[10]) Największe strumienie lawy, które się wylały podczas erupcyi wulkanu Skaptarjökull w r. 1783, wynoszą 10 do 11 mil duńskich, a ich grubość dochodzi miejscami 5—600 stóp. Preyer i Zirkel, str. 467.

[11]) *Reykja* znaczy po islandzku kurzyć; stąd nazwa góry *Reykjanhibba*, przylądka *Reykjanes*, miejsc *Reykjavik*, *Reykjahild* itd. Dr. J. J. Egli, *Nomina geograph.* Podajemy tu zarazem znaczenie kilku innych wyrazów islandzkich, które znajdują się w niniejszym obrazku w złożonych imionach własnych, podług słowniczka, umieszczonego na końcu podróży Preyera i Zirkla: *dalur* dolina, *fell* góra, *hildth* stok gory, *holt* kamienisty pagórek, *hraun* lawa, *is* lód, *jökull* lodowiec, *laug (laugar)* kąpiel, *nama (namur)* źródło błotne, *vatn* woda, *vellir* pole, *vik* zatoka.

[12]) Wyjątek z Sartoriusa v. Waltershausen, *Physisch-geograph. Skizze von Island* (Getynga 1847), umieszczony w dr. G. Reuschlego, *Grundzüge der physischen Geographie.* Stutgarda 1853, str. 134.

[13]) J. Tyndall, *Die Wärme betrachtet als eine Art der Bewegung*, 2gie wydanie, Brunświk 1875, str. 137—165. Preyer i Zirkel, str. 251—257.

[14]) *Die neu entdeckten Geyser-Gebiete am oberen Yellowstone und Madison River. Nach dem offiziellen Bericht von* F. V. Hayden. Petermann, *Mittheil.* r. 1872, str. 241 i 321. Z mapą i widokami.

[15]) Paryska L'Illustration z roku 1877, nr. 1777 podaje z krótkim opisem dwa piękne widoki wrzącego źródłowiska kalifornijskiego, które wielce rzecz uzmysławiają.

[16]) Dr. Ferd. *v.* Hochstetter, *Neu-Seeland*, Stutgarda 1863. Z 2 mapami, 6 kolorowymi stalorytami, 9 wielkimi i 89 mniejszymi drzeworytami w texcie. Rozdziały II, XII, i XIII. Przed wydaniem tego dzieła ogłosił Dr. Hochstetter trzy artykuły o Nowéj Zelandyi w Dr. Petermanna *Mittheilungen* z r. 1862: *Der Isthmus von Auckland*, str. 81.; *Rotomahana oder der warme See in der Provinz Auckland auf der Nordinsel von Neuseeland*, str. 263 z specyalną mapą Rotomahany, któréj w dziele nie ma; *Geographische Skizze von Neuseeland*, str. 367.

[17]) *Punamu*, *nefryt (neuseeländischer Grünstein)*, kamień przez krajowców wielce ceniony i znajdujący się w wielkiéj obfi-

tości na południowéj wyspie, któréj też od niego nadano nazwę kraju nefrytu.

[18]) *Te-ika-a-Maui*, znaczy ryba Maui, gdyż podług mitologii Maoryjczyków miał tę wyspę wyłowić z morza jako rybę Maui, półbóg, Herkules nowozelandzki.

[19]) Źródła te biją w okręgu Amuri w dolinie, która była niegdyś jeziorem, dopokąd wody jego nie odpłynęły wyłomem, wyrwanym przez rzékę Waiau-ua, która przepływa ją dzisiaj z dopływem swoim Hanmer. Źródłowisko leży przed wyłomem w najsuchszéj części doliny, około 328 m. n. p. m. i składa się z 4 większych, a 4 mniejszych krynic, których odpływy łączą się w bagnisty potok, uchodzący do Parcivalu, przytoku Hanmer. Wypływają one ze starszych pokładów osadowych i różnią się stanowczo od warów płn. wyspy, zostających w ścisłym związku z czynnemi jeszcze siłami wulkanicznemi. Największa krynica ma 36 m. szerokości, wodę czystą o smaku i zapachu silnie siarkowodorowym i o temperaturze 40°. J. Haast, *Die Thermen der Hanmer-Ebene in Neu-Seeland.* Dr. A. Petermann, *Mittheilungen* r. 1871, str. 95.

[20]) L. Engler, *Ein Besuch bei den heissen Quellen Neuseelands.* Dr. O. Delitsch, *Aus allen Welttheilen* r. 1874, str. 1.

BURSZTYN,

JEGO HISTORYA I SPOSÓB WYDOBYWANIA

NAD MORZEM BALTYCKIÉM.

Południowe wybrzeża morza Północnego i Baltyku, nieustannie przez fale morskie podrywane, zamulane i zasypywane wydmami piasku, można słusznie nazwać Kalifornią bursztynu. Skamieniałą tę żywicę przedpotopowego gatunku sosien, które przed tysiącami lat okrywały ogromnymi borami lądy północnéj półkuli, zawierają także nanosze oceanu arktycznego na wybrzeżach Syberyi, północnéj Ameryki i Grönlandyi, znajdują ją również w niektórych jeziorach lądowych, jak np. w jeziorze Angern w Kurlandyi i Traun w górnéj Austryi, w pokładach gipsu, piaskowca kredowego i węgla brunatnego, a częściéj jeszcze w diluwialnych i aluwialnych warstwach gliny i piasku prawie we wszystkich krajach północnych lądów: w okolicach Moskwy, w Galicyi[1], na Szląsku[2], w Morawii, w Poznańskiém, w Brandenburgii, w Bawaryi koło Bambergu, we Francyi, w Hiszpanii i na Sycylii[3], w Chinach i w Hindostanie — ale żaden kraj nie dorównywa pod tym względem bogactwu wybrzeży morza Północnego i Baltyku, skąd pochodzi największa część znajdującego się w handlu bursztynu. Wyrzuca go tam morze na zachodnie wybrzeża Danii, Szlezwiku, Holsztynu i na północne Meklenburga, Pomorza i Prus, od wybrzeży wysepki Hiddensee i Rujany aż do Kurlandyi. Ale nie każde miejsce wybrzeży tych obdarza morze z równą hojnością. Najmniéj otrzymują wybrzeża Danii, więcéj Pomorza i Prus, a z tych znowu najobficiéj obsypuje morze bursztynem rąbek wybrzeżny Samlandyi, rozdzielającéj w kształcie półwyspu Friszhaf od zalewu Kurońskiego, od Pilawy po przylądek Brüsterort. Podczas gdy

na szlezwicko-holsztyńskiém wybrzeżu rocznie tylko około 1500 Kg. zbierają, dostarcza Pomorze pruskie rocznie 25.000 do 30.000 Kg. bursztynu, a na wybrzeżu samlandzkiém częstokroć połów jego w ciągu jednéj nocy jesiennéj przynosi wartość kilku tysięcy talarów.

To też

jeszcze po świecie starożytnym słynne
były te wody i lądy bursztynne!
Ku nim to Fenik biegał w bród daleki,
ku nim Słowianin korabli czeredą
pływał — i kupię składał pod Wenedą.

Bo jakkolwiek bursztyn nie może się równać co do użyteczności, ani z pokrewnym sobie węglem kamiennym, ani z olejem skalnym i woskiem ziemnym — toć jednak mało jest płodów przyrody, których historya równie odległéj sięgałaby przeszłości i równie byłaby ciekawą. Należy on jak kruszce i kość słoniowa do najdawniejszych przedmiotów handlu i onto razem z cyną angielską zaprowadził narody starożytne na północne morza i wybrzeża Europy.

Czy już Fenicyanie zapuszczali się za bursztynem przez zaspy i brody piaszczyste aż do wybrzeży Samlandyi — jest co najmniéj rzeczą bardzo wątpliwą. Nie podlega jednak żadnéj wątpliwości, że bursztyn, ceniony w starożytności wyżéj od złota, znanym był Grekom i Rzymianom od najdawniejszych czasów. Pierwsi nazywali go *elektron* i od téj to greckiéj nazwy jego nazwano w nowszych czasach elektrycznością tę siłę, którą odkryła człowiekowi wzbudzana w bursztynie przez tarcie własność przyciągania lekkich ciał; drudzy, uwzględniając jego początek organiczny, który już Grecy odgadli nazwali go *succinum*.

Już dla Homera nie był bursztyn nieznaną rzeczą i w ośmnastéj pieśni Odyssei pomiędzy darami złożo-

nymi od natrętnych zalotników cnotliwéj Penelopie wymienia on przysłany od Eurymacha

piękny naszyjniczek
szczero-złoty, z bursztynem co jak słońce lśniący.

Znał bursztyn Tales z Miletu (640 przed Chr.), jeden z siedmiu mędrców greckich, i porównywując jego własność przyciągania z siłą przyciągającą magnesu, tłómaczył ją tém, że „bursztyn ma duszę“. Ojciec dziejopisarstwa greckiego, Herodot (484—408 przed Chr.) wiedział wprawdzie tylko tyle o bursztynie, że go przywożą do Grecyi, równie jak cynę „z najodleglejszych krajów“, ale już Arystoteles (384—322 przed Chr.) nazwał go skamieniałą gumą, chociaż utrzymywał mylnie, że wyciekła ona z drzewa topolowego. Rzymski przyrodnik Plinius starszy (23—79 po Chr.) a za nim historyk Tacitus (100 po Chr.) opowiadają, że bursztyn, który Germanie *glessum* nazywają, pochodzi z rozprószonych naprzeciw Brytanii wysp Glessariów, przez Greków Elektrydami zwanych, i z kraju Estów, gdzie świat się kończy i leniwe, prawie nieruchome morze oblewa i zamyka krańce całéj ziemi, a ostatnie promienie zachodzącego słońca świecą aż do wschodu jego takim jasnym blaskiem, że wszystkie gwiazdy przyćmiewają. Potwierdzając zdanie Arystotelesa, że bursztyn nie może być niczém inném, tylko stwardniałą żywicą, gdyż znajdują się w nim często skrzydlate nawet zwierzątka, które oczywiście zasklepić musiał płynny jeszcze sok, i domyślając się trafnie, że żywicę tę wydzielił pewien gatunek sosny, mniemali obaj ci pisarze, że owe skrajne krainy bursztynne okrywają lasy i gaje tego szczególnego gatunku sosien i że promienie bliższego tym stronom, niż innym słońca wypędzają z ich pni tę żywicę, która ścieka w morze, a to ją następnie w czasie burzy wyrzuca na ląd.

Z tychto Glessariów, z wysp Burchana i Austravia, które Grecy dla ich bogactwa bursztynu Elektrydami, jak pobliskie wyspy Scilly dla obfitości cyny Kassiterydami nazwali, a które badacze za dzisiejsze wyspy fryskie Borkum i Ameland poczytują — wywozili Fenicyanie już na 1000 lat przed Chr. bursztyn i prowadzili nim handel morski, starając się opowiadaniem zmyślonych niebezpieczeństw podróży, odstraszyć współzawodników od szukania drogi do tych krajów bursztynnych. Wówczas jeszcze nieznaną była nadbaltycka ojczyzna bursztynu i Fenicyanie ograniczali się prawdopodobnie tylko na te uboższe, ale bliższe i dostępniejsze wybrzeża zachodnie Germanii, nie przeczuwając, że za burzliwém morzem Północném daléj na wschodzie, gdzie w wyobraźni starożytnego świata otaczała dzika przyroda przerażającą grozą krańce świata, ukrywa się kraina, któréj bogactwo bursztynu mogłoby było odrazu zniżyć wysoką wartość tego klejnotu ówczesnego do ceny pospolitego towaru. Z wzrostem potęgi morskiéj i handlowych stosunków Kartaginy przeszedł i handel morski bursztynem w ręce Kartagińczyków, podczas gdy koloniści greccy z Massylii (Marsylii) poczęli go sprowadzać drogą lądową. Przychodził tedy bursztyn dwoma drogami z wysp fryskich do południowych krajów Europy, morzem przez cieśninę Gades (Gibraltar) i lądem przez Galią (Francyą) do Massylii, a stamtąd boczną drogą przez Alpy w okolice nad Padem i do wybrzeży Adryatyku.

Dopiero gdy pogromcy Kartaginy, Rzymianie stali się panami handlu całego świata i posunęli legiony i kasztele swoje aż po Dunaj, gdy flota rzymska w r. 16 podczas wyprawy Germanika nad Wezerę północny przylądek Jutlandyi opłynęła, odkryto Kalifornią bursztynu, ów kraj Estów nad Baltykiem, według Tacyta na końcu

świata leżący, który badania uczonych za dzisiejszą Samlandyą uznają. Leżał tam bursztyn niezbierany i niececeniony przez krajowców na mieliznach i dunach wybrzeżnych, aż dopokąd zbytek rzymski nie nadał mu wartości i dopokąd nie zaczęli zjeżdżać po niego handlarze z krajów południowych, którym zdumieni barbarzyńcy, na co ludziom przydać się mogą tak kruche kamyki, za byle jaką sprzedawali go cenę. Do dwóch dawnych dróg handlowych bursztynu z wysp fryskich przybyły teraz dwie nowe, któremi płynął bursztyn nadbaltycki. Sprowadzono go z Samlandyi albo na Carnuntum (w okolicy dzisiejszego Hainburga i Presburga) do Adryatyku, albo w górę rzéką Guttalus (Pregolą), a potém w dół Borysthenesem (Dnieprem) do kolonii greckich nad Euxynem (morzem Czarném). Monety rzymskie i greckie i wyroby z bronzu, znajdywane tak licznie na tym szlaku lądowym od Baltyku do Adryatyku, kawałki surowego bursztynu lub ozdoby bursztynowe, wykopywane ze starych żalników, świadczą wymownie jak on za rzymskich czasów był uczęszczany przez karawany kupieckie. W r. 1865 znaleziono na tym szlaku koło Hennersdorfu niedaleko Namysłowa na Szląsku w starém grobowisku pogańskiém przeszło 60 Kg. bursztynu w samych sztukach nieobrobionych różnéj wielkości, który prawdopodobnie zagrzebany tam został przez jakiegoś handlarza i zapomniany przeleżał aż do naszych czasów. Napływało też tą drogą tyle bursztynu do górnéj Italii, że nad Padem stroiły się nawet wieśniaczki w sznurki bursztynowych paciorek, które poczytywano nietylko za ozdobę, lecz także za prezerwatywę od pewnych chorób. Za panowania Nerona (56 r. po Chr.) zwidził bursztynne wybrzeża wschodnich Prus jeden z rycerzy rzymskich i przywiózł stamtąd 7000 Kg. bursztynu w darze dla cesarza od jednego z tamtejszych

królów. Wówczas na jedném z igrzysk połyskiwały bursztynowe ozdoby nietylko na zbrojach gladyatorów, lecz nawet na sieciach, oddzielających widzów od areny.

Podczas wędrówek ludów z upadkiem rzymskiego państwa upadł i handel bursztynem, a uczeni wieków średnich, puszczając w niepamięć to, co pisali starożytni o bursztynie, jak tyle innych rzeczy, które Grecy i Rzymianie znali i dobrze sobie wytłómaczyć umieli, zaliczyli bursztyn do kamieni i dopiero naukowe badania naszego wieku udowodniły niezbicie jego początek organiczny, który odgadł był już Arystoteles.

Gdy chrześcijaństwo rozszerzyło się w Prusiech wschodnich, zasłynęły znowu tamtejsze wybrzeża baltyckie z bogactwa bursztynu i znowu rozleglejszy bursztynem rozwinął się handel, który był dla biskupów z Fischhausen źródłem obfitych dochodów. Objąwszy po nich w posiadanie bursztynne wybrzeża Baltyku, zachłanni Krzyżacy uznali bursztyn za własność skarbu i nałożyli karę śmierci na nieuprawnionych jego zbieraczy. Zakon utrzymywał osobnych nadzorców i strażników wybrzeżnych, którzy pilnowali robotników, zajętych zbieraniem i wyławianiem z morza bursztynu, i zebrany plon składali w ręce szafarzy zakonnych. W Brügge, Wismarze, Lubece i Wenecyi pootwierali Krzyżacy własne składy, do których wysyłali nieobrobiony bursztyn i tam go sprzedawali lub mieniali za towary kolonialne. W dzierżawach zakonnych nie wolno było nikomu ani obrabiać bursztynu, ani też zbierać go i sprzedawać na własny rachunek i każdy obowiązany był uzbierany bursztyn oddać skarbowi za pewną, stale oznaczoną i oczywiście niską cenę.

Pokój toruński z r. 1466, który Prusy zachodnie i Warmią powrócił Polsce, uszczuplił monopol bursztynowy zakonu. Na mocy tego pokoju przeszła bowiem

trzecia część bursztynnego wybrzeża razem z mierzeją wiślaną w posiadanie wolnego miasta Gdańska, które kierując się odmiennemi zasadami i wywożąc nie surowe bryły, lecz zręcznie i gustownie obrobione sztuki, wypierało ze wszystkich targów europejskich krzyżacki bursztyn. To spowodowało pierwszego po sekularyzacyi zakonu w r. 1525 księcia pruskiego, Albrechta Brandenburskiego, do zniesienia zakazu obrabiania bursztynu i do pozwolenia na zakładanie kopalń bursztynu; tylko zbieranie i wyławianie z morza pozostało i nadal monopolem książęcym, który ubezpieczono obostrzeniem kar, nałożonych już przez zakon na przestępców. Ustawa bursztynowa z r. 1582 nie pozwalała nikomu bez różnicy stanu wstępu na wybrzeże bez paszportu, upoważniała strażników do powieszenia niezwłocznie schwytanego na gorącym uczynku przestępcy, do któregoto celu służyły szeregi wzniesionych wzdłuż wybrzeży szubienic, i polecała, aby od oskarżonych o zbieranie bursztynu za pomocą tortur wymuszać zeznania. Jeszcze za Fryderyka Wilhelma, zwanego wielkim elektorem (1640—1688), karano za zebranie czterech funtów bursztynu grzywną 270 guldenów, chłostą cielesną, pręgierzem i dożywotniém wygnaniem z kraju, a za zebranie więcéj niż 25 funtów można było stosownie do obciążających okoliczności skazać winowajcę nawet na okrutną śmierć przez łamanie kołem. Samo przestąpienie granicy wybrzeża bez upoważnienia narażało na zapłacenie 12 do 13 guldenów grzywny, a w razie powtórzenia się mogło być karane nawet wydaleniem na 1 do 3 lat z okręgów wybrzeżnych. Wszyscy zdolni do poławiania bursztynu ludzie z osad nadbrzeżnych byli konskrybowani i zmuszani do téj niebezpiecznéj i uciążliwéj pracy, za którą otrzymywali jako wynagrodzenie tylko taką miarę potrzebnéj im niezbędnie w ich rzemiośle rybackiém soli, jaką wyłowili

bursztynu; tylko za szczególnie piękne okazy dawano podwójną miarę soli. Tym sposobem zyskiwał rząd podwójnie, raz na tém, że wartość soli w stosunku do równéj miary bursztynu jest niezmiernie małą, a powtóre na tém, że sól była także monopolem.

Ale takie uciskanie i wyzyskiwanie poddanych, które według ówczesnych zasad ekonomicznych nazywano doskonałym systemem administracyi, sprowadziło w konieczném następstwie największą demoralizacyą całéj ludności wybrzeżnéj. Nie pomogły ani szubienice, sterczące groźnie po wybrzeżach, ani zabronienie cudzoziemcom przebywania w obrębie wybrzeży pod karą więzienia lub grzywien — przemytnictwo rozszerzało się coraz bardziéj i coraz mocniéj utwierdzało się w ludności tamtejszéj przekonanie, że zakaz zbierania bursztynu jest bezprawnym uciskiem, gdyż bursztyn jest błogosławieństwem morza, jak wszystko, co morze wyrzuca, i należy się prawnie mieszkańcom nadbrzeżnym.

Już więc w początkach zeszłego wieku złagodzono kary, ale obostrzono zato rewizye wybrzeżne, które odbywały się z największą ścisłością co trzy lata we wszystkich osadach rybackich od Gdańska po Kłajpedę. Fryderyk II zniósł w r. 1762 karę śmierci i wygnania, ale pozostawiając chłostę i więzienie z postem o chlebie i wodzie, rozszerzył przysięgę, którą składać musieli wszyscy mieszkańcy wybrzeżni, tym dodatkiem, że dzieci obowiązane są denuncyować rodziców w razie gdyby ci się poważyli wykroczyć w czémkolwiek przeciwko ustawie. Dopiero w początku bieżącego wieku, w r. 1807 uznał rząd pruski za stosowne wydzierżawić monopol bursztynowy kilku kupcom i uwolnił ludność wybrzeża od uciążliwego obowiązku poławiania bursztynu, ale wybrzeża pozostały ciągle zamknięte. Jeszcze w r. 1829, gdy Humboldt, udając się w podróż po Rosyi azyaty-

ckiéj, przejeżdżał przez Królewiec, nie mogli mieszkańcy tego miasta używać przyjemności morza, bez narażania się na przykre poszukiwania ze strony ustawionych dla nadzoru strażników, i mieli jedno tylko miejsce do kąpieli pod wsią Kranz, na początku niziny, w okolicy najposępniejszéj z całego wybrzeża, ale gdzie morze najmniéj bursztynu wyrzuca. Gorzéj jeszcze powodziło się mieszkańcom wiejskich osad, którzy przy niepłodności wybrzeża muszą się ograniczać do połowu ryb, gdyż tylko w pewnych oznaczonych miejscach mogli wychodzić na morze, jeżeli nie chcieli wystawić się w razie spotkania ich na innych miejscach na śledcze badania w Królewcu i Fischhausen. Podówczas dzierżawił obszar wybrzeża od Kłajpedy do okręgu gdańskiego po tamtéj stronie wsi zwanéj Polska nad Fryszhafem niejaki Duglas. Prof. Rose, towarzysz podróży Humboldta, oglądał jego bardzo znaczne zapasy bursztynu, które, żeby zabezpieczyć od ognia jako palny materyał, zachowywano w murowanym magazynie ze sklepionym sufitem i żelaznemi drzwiami. Okręg Gdańska należał do gminy tego miasta, która osobno go wydzierżawiała. Dopiero w r. 1837, gdy Fryderyk Wilhelm III prawo zbierania i łowienia bursztynu gminom wybrzeżnym za opłatą roczną 10.000 talarów odstąpił, pozwalając każdéj gminie i każdemu poszczególnemu właścicielowi w obrębie swoich posiadłości poszukiwać bursztynu wszelakim sposobem — znikły straże i rewizye, zatruwające pobyt w tamtéj okolicy każdemu cudzoziemcowi, i ludność tamtejsza nie potrzebowała już opłacać ograniczeniem osobistéj wolności zaszczytu mieszkania na wybrzeżu, odznaczającém się między wszystkiemi innemi na kuli ziemskiéj bogactwem bursztynu.

Obecnie uzyskują bursztyn na wybrzeżach pruskich Bałtyku w czworaki sposób: przez wyławianie czyli czerpanie z fal morskich, przez wybieranie z pomiędzy

kamieni na dnie morskiém, przez bagrowanie z namułu morskiego i nakoniec przez wykopywanie na suchym lądzie. Pierwszy z tych sposobów jest najstarszym i znanym już był za czasów Tacyta, który go opisał w swojéj Germanii, przedostatni jest najnowszym.

Nim opiszemy wszystkie te sposoby, zobaczmy naprzód, skąd się bierze w morzu baltyckiém ten bursztyn, który ono tak obficie na wybrzeża swe południowe od tylu wieków wyrzuca.

Wzdłuż wybrzeża Samlandyi od Rantau po Brüsterort rozpościera się w długości około 75 Km. warstwa szarawo-niebieskawéj ziemi, zawierającéj bursztyn w wielkiéj obfitości, a zwanéj ziemią niebieską. Bursztyn nie wytworzył się pierwotnie w téj ziemi, należącéj do formacyi diluwialnéj, lecz został zniesiony ze starszéj formacyi węgla brunatnego czwartego okresu geologicznego i osadzony w niéj podobnie, jak we wszystkich innych formacyach młodszych, w których się bursztyn w rozmaitych okolicach znajduje, przez morze, które niegdyś oblewało lub zalewało te okolice. W czwartym okresie bowiem, poprzedzającym bezpośrednio okres teraźniejszego przetwarzania się skorupy ziemskiéj, w którym Europa była już znacznym, licznemi odnogami morskiemi poprzerzynanym kontynentem, posiadającym bogatą florę i liczną faunę, jaka tylko w klimacie o wiele od dzisiejszego jéj klimatu cieplejszym, rozwinąć się mogła — rosła w chłodniejszych północnych okolicach sosna, nazwana przez Göpperta, zasłużonego roślinności kopalnéj badacza, *Pinites succinifer*, któréj przeistoczona i stwardniała żywica jest dzisiejszym bursztynem, jak o tém przekonywają dowodnie znajdywane tak często w jego bryłach gałąski, listki i zwierzątka[4]. Żywica ta zbierała się w części u korzeni sosny bursztynowéj, jak

w naszych drzewach żywicznych, w części wyciekała z ich gałęzi w kształcie sopli i kropel, któreto kształty mają często kawałki bursztynu, i spływając na ziemię zalewała listki, gałąski i robaczki, które albo całe zachowały się w kawałkach bursztynu, albo pozostawiły na nich tylko odciski swych kształtów. Wydzielała się ona i pomiędzy słojami tych drzew, z czego powstały wygięte płyty bursztynu, i w kierunku promieni rdzennych, z czego utworzyły się równe płyty z odciskami pierścieni rocznych.

Jak wielkie to drzewo tworzyć musiało bory i jaką ogromną ilość wydawać żywicy, wnosić można już z tego, że jak obliczono w przybliżeniu, sama warstwa samlandzka ziemi niebieskiéj zawiera około 5000 milionów Kg. bursztynu, a przecież jeszcze i na tylu innych miejscach, jakkolwiek w mniejszéj ilości, znajduje się bursztyn, jużto wśród lądu, jużteż wyrzucany przez morze na wybrzeża. Aycke domyśla się też, że tak obfite wydzielanie żywicy musiało być rodzajem choroby sosny bursztynowéj, wyjąwszy bowiem komórki drzewne, których resztki napełniają często jak trociny kawałki bursztynu, zamieniała się cała masa drzewna w żywicę, odrywała kawałki kory i rozsadzała całe drzewo.

Z borów tych bursztynowych wytworzyły się w ciągu przeobrażeń skorupy ziemskiéj rodzime bursztynu pokłady węgla. Pokładów zwęglonéj sosny bursztynodajnéj nie odkryto wprawdzie dotąd nigdzie, nie można jednak wątpić, że muszą się one gdzieś znajdować i prawdopodobnie kryją się na dnie oceanu arktycznego, a może i w łonie wysoko ku północy wysuniętych krain, które te bory w czwartym okresie geologicznym ocieniały. Gdziekolwiek te rodzime pokłady bursztynu się znajdują, niewątpliwą jest rzeczą, że z nich to morze diluwialne wypłókało lżejszy od wody morskiéj

bursztyn i osadziło go w formacyach nowszych na różnych miejscach, w tensam sposób, jak go do dzisiaj osadza; gdyby bowiem bursztynu, wyrzucanego na wybrzeżne duny przez Bałtyk, nie zbierano, toby po wiekach powstały w ich piaskach także warstwy bursztynonośne, które dokonywujące się ciągle zmiany w układzie poziomym kontynentów, mogłyby kiedyś przeistoczyć z wybrzeżnych w śródlądowe. Tak tedy utworzona została samlandzka warstwa bursztynnéj ziemi niebieskiéj z osadu morza diluwialnego, zniesionego z formacyj węglowych czwartego okresu geologicznego.

Warstwa ta w pobliżu wybrzeża leży nie o wiele niżéj od wierzchni morza i rozpościera się zupełnie poziomo, a ponieważ dno morza im daléj od brzegu tém więcéj się obniża, w pewném oddaleniu od wybrzeża musi więc ona być odkrytą i stykać się bezpośrednio z morzem. Z niéj to Bałtyk, szczególnie rozkołysany burzą, wydobywa siłą mechaniczną wody bursztyn, a ponieważ jego ciężar gatunkowy tylko 1·07 wynosi, toczy go na swoich falach i wyrzuca na wybrzeże.

Bursztyn wyrzucany przez Bałtyk nie pochodzi więc ani z rodzimych pokładów swoich, ani z jakichś warstw bursztynnych na dnie pełnego morza leżących, skąd już z powodu głębokości, do któréj niszczący pokłady ruch fali nie sięga, nie mogłaby go woda morska wymulać i wynosić, lecz tylko z téj wybrzeżnéj warstwy niebieskiéj ziemi. Bałtyk robi więc tutaj tosamo rozigranemi falami, co ludzie robią motyką w jego wybrzeżnych okolicach, i podzielając z nimi pracę, wyrzuca im na powierzchnię skarby téjsaméj warstwy, do któréj oni na lądzie rozkopywaniem przykrywającéj ją ziemi dostawać się muszą.

Wyrzucane przez morze kawałki bursztynu bywają najczęściéj owinięte w takzwanym bursztynowym poro-

ście *(fucus vesiculosus* i *fastigatus)*. Przybywająca fala osadza je na brzegu, ale powracająca unosi je znowu ze sobą, przyczém większe bryły, obciążone porostem, który je oblepia, strzęgną pomiędzy kamieniami na dnie morza w pobliżu wybrzeży i zwyczajnie tylko lichy drobiazg po uspokojeniu się morza pozostaje na suchym piasku. Mieszkańcy wybrzeżni, nie spuszczając się na łaskę morza, nie zadawalają się tém, co im ono aż na ląd wyrzuci, lecz gdy zapowiadający obfity połów wiatr silniejszą falą uderzy o brzegi, idą w morze i wyławiają bursztyn wprost z wody.

U wybrzeży Samlandyi wzburzają morze aż do dna i wynoszą największą obfitość bursztynu burze północno-zachodnie. Zresztą każda okolica wybrzeża ma stosownie do swego położenia swój własny wiatr bursztynny, który ludność miejscowa zna doskonale z doświadczenia i tradycyi. Skoro tedy zadmie ten pożądany wiatr, a dmie on najczęściéj w miesiącach listopadzie i grudniu, skoro zacznie pędzić ku lądowi porost bursztynowy, zbierają się całe gminy na wybrzeżu, opatrzone w wielkie siecie, osadzone na żerdziach około 6 m. długich, i rozpoczyna się połów.

Połączmy się myślą z niemi.

Zimna, burzliwa noc listopadowa miota huczące spienione fale na ląd i zasuwa niebo czarnych chmur powodzią. Na wybrzeżu płoną ogniska, a dokoła nich roją się ludzie, mężczyźni, kobiety i dzieci. Żywy obraz Rembrandta, tego mistrza mrocznego oświetlenia i ognistych blasków. Wszystko się krząta, spieszy, krzyczy i gwar ludzki miesza się z szumem morza i świstem wiatru. Nie czas bowiem wyczekiwać poranku, a tém bardziéj cieplejszéj pory. Konieczność zarobku dla wyżywienia siebie i rodziny pędzi w rozigrane, zimne jak lód morze, oswojenie się z niém i niebezpieczném rze-

miosłem daje odwagę, a obecność kupca, który najczęściéj znajduje się na miejscu połowu, zapewnia łatwą sprzedaż. Kobiety i dzieci zostają około ognisk, a mężczyźni odziani w skórę brodzą na jakie sto kroków aż po szyję w morze i łapią sieciami porost bursztynowy. Morze łamie kości, ścina krew w żyłach, a zmoczona skóra obmarza na skrzepniętém ciele. Skoro więc sieć się napełni, spieszy każdy na ląd, wysypuje połów i grzeje się przy ognisku, aby stwardniała mrozem skóra odtajała, i znowu spieszy w morze. Tymczasem kobiety i dzieci rzucają się na kupkę porostu, namułu i piasku wyrzuconą z sieci, rozgrzebują ją rękami i szukają bursztynu. Wesoły okrzyk oznajmia, że znaleziono większą, wyborową bryłę. Ale ileż to razy połów zawiedzie i w całéj kupie, z taką mozołą zebranéj, najstaranniéj przetrząśniętéj i przemieszonéj, zamiast bursztynu znajdzie się tylko kilka kamyków zaplątanych pomiędzy morszczynami. Wiatr się wzmaga, morze huczy coraz groźniéj i coraz wyżéj się wzdyma, ale i bursztynowy porost coraz gęściéj się miesza z pianą morską ciskaną na wybrzeże. Nieustraszeni rybacy wiążą się linami, aby rozigrane morze nie rozerwało szeregu i nie pochłonęło którego z nich, i wspierając się na długich żerdziach swoich sieci, przeskakują spienione grzbiety wzdętych bałwanów. Wschód słońca zastaje ich przy pracy, któréj zachód nie przerywa; tylko robotnicy się zmieniają, ale połów trwa dzień i noc, zimą czy latem, dopokąd rozkołysane morze się nie uspokoi i nie przestanie nieść porostu bursztynowego.

Ale i wtedy nie koniec jeszcze robocie. Zaczyna się druga mniéj już niebezpieczna, a często zyskowniejsza jéj połowa, wydobywanie kawałków bursztynu ustrzęgłych pomiędzy kamieniami na dnie morza w pobliżu wybrzeża, czyli takzwane „wykłówanie“. Może się ono

odbywać właśnie tylko na zupełnie spokojném i niezmąconém burzą morzu. Po gładkiéj jak szyba szklana powierzchni Baltyku snują się łodzie, a na każdéj z nich jest czterech lub pięciu ludzi. Jedni wiosłują, inni przechyleni nad wodą zapuszczają wprawne oko w przejrzystą toń, śledząc za bursztynem. Gdy go dopatrzą, rozsuwa jeden dwuzębnym hakiem więżące go kamienie, a drugi chwyta go zręcznie w podstawioną sieć. Tym sposobem, znanym już i praktykowanym w XVI wieku, dostaje się zazwyczaj najpiękniejsze bryły, zwane „kamieniami rafowymi“.



Przylądek Brüsterort.

Koło przylądka Brüsterort, gdzie krzyżujące się wiatry i fale osadzają pomiędzy podwodnymi kamieniami najwięcéj bursztynu, wydobywają go w podobny sposób o każdéj porze, nie wyczekując ciszy i zupełnego uspokojenia się morza. Naprzód podważają hakami większe kamienie, wyciągają je za pomocą kleszczów i windy na czółna i wywożą na brzeg. Dopiero po tak przysposo-

bionym gruncie suwają tam i napowrót siecie przytwierdzone do ostrych obręczy żelaznych. Rozgrzebując namuł na dnie morza, napełnia się sieć drobnemi kamykami, a pomiędzy tymi i kawałkami bursztynu, które następnie wybierają i sortują.

Już przed dwiestu laty zaczęto bursztyn wykopywać sposobem górniczym, ale ta gałęź górnictwa nie mogła się przez długie lata rozwinąć na szersze rozmiary.

Wybrzeżne pagórki Samlandyi i Prus wschodnich, 40 do 63 m. wysokie, złożone są z trzech pokładów. Spodni pokład tworzy zabarwiony gródkami zielonéj ziemi szarawo-zielony piasek, na którym spoczywa pokład jaśniejszego gliniastego piasku, zmieszany z kawałkami węgla brunatnego, a przykryty diluwialnym marglem, piaskiem i rumowiskiem. We wszystkich tych trzech pokładach znajduje się bursztyn, ale w górnych tylko rzadko, a dopiero w spodnim obficie, gdzie jest dosyć jednostajnie ułożony w warstwach ziemi niebieskiéj, od 1 do 6 m. grubych, w których znajdują się także kawałki drzewa, szczątki krabów morskich, zęby jaszczurów i hajów, muszle i jeżowce. Ziemia niebieska jest tak bogatą w bursztyn, że w przecięciu każdy jéj litr zawiera 1·5 grama.

Aby się dostać do téj spodniéj warstwy, trzeba się jednak przebić przez dwie wierzchnie. Od roku 1782 do 1806 robiono to pod wsiami Wielkiemi Hubnikami i Krakstepelami sposobem zupełnie górniczym, kopiąc szyby i sztolnie. Wydobywanie w ten sposób bursztynu z ziemi niebieskiéj było z powodu leżącéj na wierzchu grubéj, łatwo się usuwającéj warstwy piasku bardzo uciążliwe i niedogodne, utrzymywało się jednak dlatego, ponieważ w kopalnym bursztynie

znajdywano więcéj wyborowych kawałków, niż w morskim. W nowszych czasach zaczęto zamiast kopania szybów i sztolń znosić całe wzgórza aż do spodniego pokładu, i dzisiaj wydobywają bursztyn w ten sposób na przestrzeni około 22 Km. pomiędzy Neukuhren i Brüsterort.

Odkrywszy warstwę niebieskiéj ziemi, ustawiają na niéj w gęstym szeregu 20 do 30 robotników, którzy z największą ostrożności̜ą wycinają z niéj cegiełki, na 20 do 30 cm. grube. Cały szereg posuwa się w tył. Na przodzie stoją dozorcy, którzy rozkruszają każdą wyciętą cegiełkę i zabierają znaleziony w niéj bursztyn. Motyka używana do kopania jest na końcu zaostrzona i robotnik obowiązany jest zatrzymać się niezwłocznie, gdy wciskając ją w ziemię trafi na coś twardego, bywa to bowiem zazwyczaj bursztyn, który obkopują troskliwie i wyjmują razem z okrywającą go ziemią. Zdarza się jednak często, że robotnik przez nieostrożność rozbije piękny okaz gabinetowy i zmniejszy przez to jego wartość.

Taki sposób prowadzenia kopalń ma także swoje ujemne strony. Wymaga on bowiem rozkopywania i znoszenia ogromnych mas ziemi jałowéj, co oczywiście znaczne za sobą pociąga koszta, a prócz tego pustoszy wybrzeżne okolice, zasypując je kupami ziemi i piasku. Obecnie mają więc znowu wrócić do szybów i sztolń, które przy środkach, jakimi rozporządza postępowe górnictwo, dadzą się teraz prowadzić z większą łatwością, a mniejszym kosztem, nawet w najbardziéj ruchomym gruncie, niż przed kilkudziesięciu laty.

Pruskie kopalnie zatrudniają w przecięciu rocznie 600—800 robotników, a wydają około 20.000 Kg. bursztynu, co przedstawia wartość 150.000 talarów. Same

kopalnie koło Sassau i Rauschen przynoszą rocznie 30 do 36.000 talarów dochodu.

Do trzech powyżéj opisanych sposobów wydobywania bursztynu morskiego i kopalnego, przybył ostatnimi czasy w zalewie kurońskim jeszcze czwarty przez bagrowanie. Naprowadziło nań nieustanne zamulanie piaskiem zalewu tego i konieczność pogłębiania ujścia jego koło Kłajpedy.

Jak bowiem bursztyn jest największém bogactwem, tak piaski są największą plagą tych wybrzeży. Wszędzie ciągną się wzdłuż morza wały piasku, które wiatry pędzą w głąb lądu, a morze ciągle buduje. Wędrują one w przecięciu rocznie 40 do 50 kroków naprzód, zasypując wszystko po drodze. Z wybrzeżnych borów szmolżyńskich (w okręgu regencyj. koźlińskim) pochłonęły piaski w przeciągu lat 50 8.000 morgów, a większe jeszcze porobiły one spustoszenia i robią do dzisiaj na mierzei kurońskiéj.

Przed wiekiem jeszcze okrywały mierzeję kurońską gęste bory i liczne osady, i wówczas chroniła ona zalew, który odgradza od morza, powstrzymując powódź piasków wyrzucaną przez Bałtyk. Ale gdy Rosyanie podczas siedmioletniéj wojny lasy jéj przetrzebili, straciła mierzeja kurońska dawniejsze znaczenie swoje. Wiatry, fale i piaski, mając odtąd wolną grę, rozpoczęły wspólnie dzieło zniszczenia. Trakt, prowadzący tędy niegdyś z Królewca do Kłajpedy, utonął w dunach piaszczystych, które utrudniły komunikacyą, resztki lasów i łąki, a nawet i całe wsie zostały zasypane, i ta, przeszło na 113 Km. długa a zaledwie na 2 Km. szeroka, kosa ziemi stała się w większéj części pustynią piaszczystą, pośród któréj utrzymują się jeszcze tylko daleko rozprószone, nieliczne osady rybackie, oczekujące

chwili, kiedy i je pochłonie ta sucha powódź. Z czterech wsi kurońskiéj mierzei, z których jedna, Kunzen, jeszcze w początku tego wieku czterdzieści zagród liczyła, nie pozostał ani ślad i w miejscu, gdzie one niegdyś leżały, wznosi się teraz na 30 m. wysoka duna.

Już z daleka, jadąc z Tylży do Kłajpedy, widać na zachodnim krańcu widnokręgu wysokie duny mierzei, zwane Białemi górami. Składają się one w części z odosobnionych, w części z powiązanych w pasma, okrągłych pagórków o stromych najczęściéj stokach, z których płyną nieustannie do zalewu strugi piasku. Na milowych przestrzeniach nie ujrzysz tam ani drzewa, ani zielonego ździebełka trawy, ani chaty, ani człowieka, jeno piasek i piasek, miałki, biały, ślniący się w słońcu i rażący oczy. Tylko gdzieniegdzie nie dosięgnęły jeszcze wydmy wybrzeża i tam zielenią się, jak oazy, równinki przytrząśnięte nikłą trawą, ocienione nielicznemi wierzbami, lub czernieją kępy sosien, smutne resztki zasypanych borów, których już tylko zeschnięte wierzchołki sterczą z fal piasku, jakoby błagające ramiona wyciągnięte ku niebu. Nie przestraszy cię tam wprawdzie „karawana wiatrem z piasku wygrzebana i na szkieletach wielbłądów siedzące ludzkie kości“, ale nieraz ujrzysz szkielety drzew wyschnięte, rozsypujące się w drobne drzazgi, które wędrująca z wiatrem duna, przechodząc z morza do zalewu, zasypała, zabiła, wysuszyła, a potém napowrót odkryła. Te trupy drzew, świeżo wygrzebane z grobu, sterczą często na grobowiskach lasów, które przed tysiącami lat już pochłonęły duny, a te okrywają czasem starsze jeszcze cmentarzyska roślinne. Tak leżą tu nieraz trzema warstwami, poprzedzielanemi warstwami piasku, szczątki roślinności różnych epok, która zginęła w walce z zabijającym piaskiem. A i o szkielet ludzki nietrudno w tych zaspach. Pomiędzy wydmami ciągną

się bowiem w wielu miejscach bezdenne, lotne piaski, w których utonąć można bez ratunku, a że te straszne tonie piaszczyste nie odróżniają się zewnątrz niczém od zasp, przez które bez niebezpieczeństwa brodzić można, więc nieraz i najlepiéj obeznani z miejscowością nie mogą się ustrzedz nieszczęścia. I żebyś tam pośród fal morza tém zupełniejszy miał obraz pustyni, spotkasz jeszcze na piaszczystém bezdrożu obóz namiotów, pod którymi mieszkają koczownicy mierzei. Są to rybacy ze wsi Sarkau, którzy z początkiem wiosny zabili deskami drzwi i okna swoich chat i wyruszyli z całym sprzętem domowym i rybackim, aby przez lato zajmować się połowem ryb, wędrując z miejsca na miejsce wzdłuż całego wybrzeża mierzei. W około obozowiska porozwieszane na żerdziach sieci i gwarny panuje ruch: tu przy ognisku krzątają się żony, tam na zalewie migocą białe żagle i rybacy zatapiają niewody, a ówdzie ciągną z wesołym hałasem pełne łodzie po piasku wybrzeżnym, aby swój połów w stosowném złożyć miejscu i albo odstawić do Kłajpedy, albo sprzedać zaraz żydom handlarzom, którzy jak mewy krążą nieustannie około obozowiska rybaków. Ale gdy opuścisz obóz, znowu ze wszech stron otoczą cię piaski nagie, które głucha zalega cisza, przerywana tylko czasami krzykiem mew szybujących nad zalewem.

Powódź ta piasków nie wyczerpuje się nigdy, bo jéj źródłem jest morze. Od strony morza ciągnie się ława wybrzeżna, w przecięciu 100 do 200 kroków szeroka, i wznosi się powoli z morza ku środkowi mierzei do wysokości 2 m., zniżając się po drugiéj stronie mniéj więcéj na metr. Podczas burzy, gdy wiatr z dun środkowych unosi całe chmury kurzawy i siecze piaskiem jak dészczem, zatapiają wody morskie te ławy wybrzeżne, a podczas ciszy przynosi jéj każda fala z łona morza świeży transport piasku i osadza go w kształcie małego

wału. Gdy piasek wyschnie, posuwają się te wały z wiatrem w głąb lądu i rosną jak lawina w pagórki na 6 do 7 m. wysokie, stanowiące jakoby przedgórze głównych dun, które wznoszą się dalej wzdłuż całéj mierzei na 30 do 60 m. wysokiemi górami. Od dun tych środkowych wychodzą albo łagodnie zniżające się ciekliny ku przeciwnemu wybrzeżu i spuszczają się ławicami piasku aż w zalew, albo wyniosłe odnóża, obrywające się stromym stokiem nad brzegiem, z których sypie się nieustannie piasek. Ile tych piasków z jednéj strony utonie w zalewie, tyle ich z drugiéj strony dosypuje morze i tak zamulają duny nieustannie zalew kuroński.

Skutkiem tego ciągłego zamulania cieśnina łącząca ten zalew z Baltykiem, takzwana Głębia czyli *Gatt*, która jeszcze w początku tego wieku miała 1000 m. szerokości, jest już teraz tylko na 400 m. szeroką, a kanał, którym głębiéj idące statki, i to z największą ostrożnością przepływać mogą, nie jest już więcéj jak na 30 do 70 m. szeroki. Ażeby uchronić tę cieśninę od dalszego zasypywania i ratować swój port od upadku, wyłożyła izba handlowa Kłajpedy wspólnie z rządem wiele pieniędzy na zasadzenie lasem północnéj kończyny mierzei i na owarowanie jéj brzegów płotami, wstrzymującymi sypiący się piasek, a rząd wydawał prócz tego corocznie znaczne sumy na pogłębianie cieśniny pod Kłajpedą przez bagrowanie.

Tak stały rzeczy, gdy w r. 1862 dwaj przedsiębiorcy, wioślarz Stantien i niezamożny przemysłowiec z Kłajpedy, Becker, zgłosili się do rządu z oświadczeniem, że podjęliby się pogłębiać kanał nietylko bezpłatnie, lecz że owszem gotowiby jeszcze zapłacić rządowi 25 talarów za każdy dzień roboty, jeżeliby im przyznano prawo własności tego bursztynu, który przez bagrowanie



Przystań statków do bagrowania bursztynu koło Schwarzort.

uzyskają. Wiedziano zdawna, że namuł zalewu zawiera bursztyn. Znajdywano go tam w zielonawym piasku i masie torfiastéj, utworzonéj z morszczyn, razem z kawałkami drzewa i rozmaitymi kruszcowymi wyrobami, podobnymi do tych, jakie wykopywano w żalnikach starożytnych tamtych stron. Przypuszczać stąd można, że zalew kuroński był niegdyś otwartą zupełnie zatoką, co jest tém prawdopodobniejsze, ileże mierzeja kurońska dopiero w historycznych czasach przedłużyła się na północ aż do Kłajpedy, i że morze podczas burz składało w jego namule przez długie lat szeregi ten bursztyn, który się dziś w nim znajduje. Zagrzebane tam razem z nim wyroby ręki ludzkiéj, świadczą zaś, że wody téj zatoki musiały pochłonąć sadyby i smętarzyska ludności, zamieszkującéj wybrzeża jéj w zamierzchłych czasach. Wydobywano też z zalewu kurońskiego już dawniéj bursztyn, ale zbiór nie był obfity, gdyż robót nie prowadzono należycie.

Dopiero ci dwaj przedsiębiorcy, odkrywszy koło wioski Schwarzort nadspodziewanie obfity pokład bursztynu, postanowili rozpocząć systematyczne wydobywanie go i rozwinąć je na wielką skalę, i w tym zamiarze zrobili rządowi pomienioną ofertę. Rzecz oczywista, że rząd przyjął tak korzystne warunki i zawarł kilkoletni kontrakt z obydwoma przedsiębiorcami, którzy rozpoczęli niezwłocznie roboty dwoma ręcznymi bagrami, zatrudniając 20 ludzi. Wkrótce znaleźli się oni w możności sprowadzenia parowéj maszyny do bagrowania i zatrudnienia więcéj robotników, a dziś spółka ta daje zarobek około 600 ludziom i posiada 16 parowych statków do bagrowania, które są nieustannie prawie w ruchu.

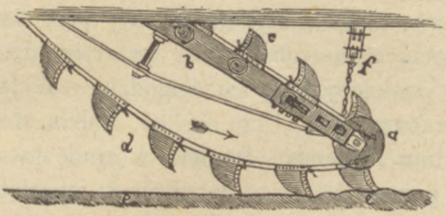
Przystanią téj flotyli jest wioska Schwarzort, leżąca na wschodniém wybrzeżu mierzei nad zalewem w tém miejscu, gdzie on zaczyna się zwężać w kanał

ujściowy i zamulać zaspami piasku. Tuż za wsią widać stary las wysokopienny, szczątek dawnego boru, który zasypały piaski, zajmujący jeszcze zaledwie 2 Km. w długość, a 1 Km. w szerokość. Malowniczym rzędem ciągną się pod lasem wzdłuż wybrzeża małe chaty rybackie bez kominów, a pomiędzy niemi jaśnieje w jednéj stronie skromny kościółek ocieniony sosnami, w drugiéj kilka okazalszych domów i hotel zbudowany dla gości, których tu co lata 400—600 przybywa na świeże powietrze i kąpiele. Dokoła chat zielenieją się małe ogródki, do których sprowadzono ziemię z przeciwnego brzegu zalewu; zresztą nie ma tam wcale roli, tylko spłachcie chudych łąk, mogące zaledwie dla kilkunastu sztuk bydła dostarczyć paszy. Mieszkańcy, którzy się niegdyś z biedą utrzymywali tylko z rybołowstwa, łowiąc w morzu łososie, flądry i kablony, a w zalewie węgorze, znajdują teraz znaczny zarobek w przedsiębiorstwie spółki Stantien i Becker, która na północnym końcu wsi założyła całą kolonię, kantory, baraki, warsztaty i szopy.

Przypatrzmy się bliżéj téj kalifornii wschodnich Prus.

Wszystkie jéj budynki wzniesione są z nieobrobionych berwion, ażeby tylko zaspokoić pierwsze potrzeby, przechować uzyskany materyał na razie i pomieścić na nocleg robotników. W szopach składają narzędzia, które wszystkie prawie robią i naprawiają na miejscu w warsztatach kowalskich, ślusarskich i stolarskich. Baraki składają się z dwóch piątr, podzielonych na komórki, w których każdéj spi po dwóch robotników. Tuż przed kolonią, o jakie 800 kroków od wybrzeża, stoją na kotwicy statki, które nie są właśnie czynne, a zimową porą gromadzi się tam cała flotyla.

Przeznaczone do bagrowania statki zarzucają kotwicę na ławicach piaszczystych i mieliznach, które trzeba pogłębić. Są to statki płaskie, podobne do wielkich promów. Po obu ich bokach spuszczają się ukośnie w wodę długie tramy, których dolne końce dosięgają dna, a górne wznoszą się nad pokładem. Na obu końcach tych tramów znajdują się stałe bloki, przez które przechodzi łańcuch bez końca, a do tego znowu przytwierdzone są wiadra. Górny blok wprawia się w ruch



Dolna część przyrządu do bagrowania.
a) Dolny blok. *b)* Tram. *c)* i *d)* Łańcuch z wiadrami.
e) Dno zalewu. *f)* Przyrząd do podnoszenia i spuszczania tramu.

za pomocą maszyny parowéj lub ręcznéj korby. Przez to posuwa się i łańcuch i podczas gdy jedne wiadra do niego przytwierdzone w dół schodzą, wychodzą drugie po tramie, jak po pochyłéj płaszczyźnie, w górę. Doszedłszy do dolnego bloka, dotykającego dna wody, zaczerpują te wiadra namuł, wynoszą go następnie na powierzchnię wody, a przechodząc przez górny blok wylewają go w rynę, którą spływa na umyślnie do tego przyrządzone promy. Pokłady tych promów opatrzone są gęstemi kratami, przez które przelatuje miałki piasek i namuł, a bryłki bursztynu zostają na kracie. Zebrawszy tak jednę warstwę, spuszcza się tramy głębiéj, aż dopokąd nie dosięgną głuchego gruntu, w którym nie ma już bursztynu, co następuje zwyczajnie w błębokości

6 do 7 m. pod powierzchnią wody. W wybranym tak w namule kanale puszcza się w szybki ruch wiadra, z których co drugie ma dno dziurkowane. Przez to wytwarza się silny prąd wody i wymula z gruntu i bocznych ścian kawałki bursztynu, które wpadają w wiadra. Ukończywszy robotę w jedném miejscu, zarzucają kotwicę na inném i tak wędruje flotyla nieustannie po całym kanale ujściowym zalewu, znosząc ławice piasku i wybierając złożony w nich bursztyn. Bursztyn zebrany idzie do składów, a z wybagrowanego namułu sypią wielkie tamy, które zamykają zimowy port flotyli.

W lecie trwa robota bez przerwy dzień i noc. Robotnicy zmieniają się co 8 godzin. W jesieni i na wiosnę pracują tylko 12 do 14 godzin stosownie do długości dnia i pogody. Dopiero w zimie ustaje robota. Większe, parowe bagry wydobywają w przecięciu w ciągu 8 godzin 15, mniejsze 10 Klg. bursztynu. Jeżeli która partya robotników uzyska więcéj w przeciągu tego czasu, to otrzymuje nadzwyczajne wynagrodzenie, ale zato najmniejsze sprzeniewierzenie pociąga niezwłoczne oddalenie, a wszyscy robotnicy, schodząc z roboty, muszą się poddawać najściślejszéj rewizyi. W ciągu roku przynosi bagrowanie około 37.000 Klg., co przedstawia kapitał 180.000 talarów.

Ostatnimi czasy zadzierżawili Stantien i Becker także wydobywanie bursztynu koło przylądka Brüsterort, gdzie wybieraja go z dna morskiego nie dawnym sposobem przez „wykłówanie“, lecz za pomocą nurków, opatrzonych w praktyczny przyrząd kapitana marynarki Rouquayrol-Denayrouze. Obecnie pracuje tam 60 nurków, którzy co pięć godzin się mieniają. Robota ta potrzebuje ludzi żelaznéj konstytucyi. Nawet przy kilku stopniach zimna wychodzi nurek z pod wody oblany potem. Musi on bowiem w ciężkiém ubraniu swojém

rozsuwać hakami wielkie bloki kamieni, ażeby z pomiędzy nich wydobyć bursztyn. Jak na bagrach, tak i tu zostają robotnicy pod najściślejszą kontrolą i osobni nadzorcy śledzą każdego ich ruchu pod wodą, towarzysząc im ciągle na czółnach, z których w razie potrzeby pomagają im także podważać cięższe kamienie. Zdarzają się jednak wypadki, że niesumienne nurki, pomimo najściślejszego dozoru, przytwierdzają nitką do najpiękniejszych właśnie sztuk unoszące się w wodzie znaczki, a potém albo w nocy, albo o pierwszym brzasku dnia wybierają tak oznaczone kawałki.

Z tymczasowych składów w Schwarzort i Brüsterort zwożą bursztyn do głównego magazynu w Kłajpedzie, gdzie 22 ludzi zajmuje się sortowaniem go podług wagi i wielkości, barwy, jednolitości masy i przejrzystości. Cennik firmy Stantien i Becker wykazuje 85 gatunków po cenach od 10 do 75 marek za $^1/_2$ Kg. Sztuki ważące więcéj nad $^1/_2$ Kg. równają się wartości złota, a wielkie wyborowe okazy gabinetowe, szczególnie takie, które zawierają owady zasklepione, dochodzą do wartości 20.000 marek [5].

Firma Stantien i Becker jest dziś wielce poważaną, bo posiada milionowy majątek, opłaca rządowi pruskiemu rocznie 240.000 marek czynszu dzierżawnego, pogłębia kanał zalewu, na co rząd znaczne co roku wydawał sumy, daje codziennie jednego człowieka do roboty około sztucznego zaleśnienia północnego końca mierzei i utrzymuje stosunki handlowe z całym światem.

W ogóle cała produkcya bursztynu w nadbaltyckich okolicach Prus wydaje rocznie 100.000 Kg., co licząc w przecięciu 10 tal. za kilogram, przedstawia wartość 1 miliona tal., którato wartość przez przerabianie i obrót jeszcze znacznie się podwyższa.

Rozróżniają cztery główne gatunki bursztynu: wyborowy większy i mniejszy, którego 6, 8 do 12 sztuk idzie na kilogram; bursztyn beczkowy, którego 16, 20, a nawet dopiero 30 sztuk ważą kilogram; drobne ale czyste kawałki, zwane koralami, z których toczą paciorki; nakoniec nieczysty drobiazg, który służy do kadzenia i bywa przerabiany na oléj, kwas i lakier bursztynowy.

Jak rozległym jest handel bursztynem nadbaltyckim, okazuje dostatecznie to, że pomieniona firma Stantien i Becker utrzymuje główne składy w Berlinie, we Wiedniu, Paryżu, Londynie, Liwornie, Konstantynopolu, a nawet w Kalkucie w Indyach wschodnich, w Hongkong w Chinach i w Mazatlan w Mexyku. Wędruje więc tak bursztyn baltycki, nieustępujący pierwszeństwa najbardziéj rozpowszechnionym artykułom handlu, po całym świecie, od najwytworniejszych salonów europejskich aż w dalekie okolice wschodu i południa, gdzie żadna kawiarnia mahometańska bez niego obejść się nie może, gdyż mahometanin, nie mogąc ze względów religijnych wziąć w usta rogu lub kości, nie używa prawie innych cybuchów, tylko z bursztynem, a czarnowłose, śniadéj cery córy południowego nieba poczytują dotąd korale bursztynowe za najpiękniejszą ozdobę.

Przypiski.

Obrazek niniejszy, napisany głównie na podstawie K. Engelharda, *Der Bernstein (Schriften zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien* t. XV. r. 1874|5), jest uzupełnioném i znacznie rozszerzoném przerobieniem artykuliku drukowanego w „Szkole“ z r. 1876. Niektóre daty wzięte są z O. Peschla, *Geschichte der Erdkunde*, Monachium 1865, i *Völkerkunde*, Lipsk 1875; z Humboldta, Podróży, Wilno 1861, oddział II., t. 1. i z artykułu Dr. H. R. Göpperta, *Fundorte des Bernsteins in Schlesien* (Petermann, *Mittheilungen* 1871, str. 70.); opis mierzei Kurońskiéj podług Wunderlicha, *Die kurische Nährung* (Delitsch, *Aus allen Welttheilen*, VIII rocz., zesz. 2 i 3).

[1]) W Galicyi znajduje się bursztyn często w okolicy Lwowa. Muzeum przyrodnicze krajowe hr. Wł. Dzieduszyckiego posiada piękne okazy bursztynu lwowskiego, a oprócz tych jeszcze także jeden okaz z Leszczowatego w Sanockiém.

[2]) W Szląsku znajdywano bursztyn w 180 miejscach, w cyrkułach głogowskim, wrocławskim, trzebnickim i olskim, w kraju pagórkowatym, w warstwach diluwialnych, nawet na wysokości 443 m. n. p. m.; nie odkryto jednak dotąd nigdzie znaczniejszego pokładu. Największą bryłę, ważącą 6 funtów, znaleziono w r. 1850 w Staréj Odrze koło małego Kleczkowa.

[3]) Znajduje się tam bursztyn czysty i pięknie zabarwiony, ale w niewielkiéj ilości; zaczęto go poszukiwać dopiero w ostatnich czasach.

[4]) Dotąd naliczono 163 gatunków roślin i 263 gatunków zwierząt zasklepionych w bursztynie. Zawierają się w nim same drobne zwierzątka z gromady raków, pająków, owadów i ślimaków. Żywica ta bowiem wyciekając, była tak płynna, że nawet tkanki pajęczyny i muszki z rozpiętemi skrzydełkami zachowały się w niéj nieuszkodzone, większe choćby tylko owady, mogły się więc z niéj uwolnić, jeżeli w nią wpadły. Z większych zwierząt znaleziono w bursztynie zasklepione wszystkiego tylko jedno piórko ptasie i kosmyk włosów, jak twierdzą niedoperza.

[5]) Największą, znaną dotąd sztukę bursztynu posiada mineralogiczny gabinet berliński; znaleziono ją w r. 1803, waży $13^1/_2$ funta i szacowana jest na 10.000 talarów.

STEPY I PUSTYNIE

ZIMNE I SUCHE.

Ciepło i wilgoć.

Każda okolica ma właściwy sobie charakter, na który składają się położenie geograficzne, układ poziomy i urzeźbienie powierzchni, stosunki klimatyczne, nawodnienie i roślinność.

Roślinność jest ostatnim współdziałania tych wszystkich czynników wynikiem, a pierwszym objawem życia na ziemi. Toż jak rozmaite są zakroje poziome i pionowe suszy, jak rozmaite są stosunki klimatyczne, tak rozmaitą jest i zostająca z nimi w ścisłym związku szata roślinna, która przyodziewa i stroi nagie i martwe kształty kontynentów. Ale mimo nieskończenie rozmaitéj gry kształtów i barw, w któréj oko prostaczków tylko nierozwikłaną podziwia pstrociznę, a w któréj i bystry wzrok badaczów nieprędko stałego dopatrzył się porządku, jest ta szata roślinna według pewnych stałych praw rozdzieloną na rozmaite strefy ziemi.

Oprócz składu chemicznego gleby dwa są główne źródła życia roślinnego, ciepło z światłém słonecznem i wilgoć. Gdzie znajdujemy na ziemi wysokie stopnie ciepła, połączone z obfitym opadem atmosferycznym i témsamém obfitém nawodnieniem, tam zachwyca nas wszędzie i roślinność rozbujałością przeróżnych kształtów i przepychem barw; gdzie tylko jedno z tych źródeł zanika, tam ubożeje, płowieje i drze się na coraz niklejsze strzępy i szata roślinna.

Gdzie tedy klimat albo zamało ma ciepła albo zamało wilgoci, tam ginie roślinność wysokopienna i rozpościerają się rozległe bezleśne obszary zziębniętéj lub wysuszonéj ziemi, okryte tylko karłowatymi krzewami, rozmaitém zielem, trawą lub mchem; a gdzie zimno lub posucha do najwyższego potęgują się stopnia, tam znika wszelka roślinność i obnażona ziemia albo okrywa się wiecznym śniegiem i lodem, albo świeci szkieletami skał i zaspami piasku w palącym skwarze słońca.

Pomijając zniżanie się temperatury z wzrastającą wysokością nad poziom morza, pomijając wpływy, jakie wywierają na klimatyczne stosunki okolic sąsiedztwo gór i kierunek ich pasm, położenie wśród rozległych obszarów kontynentów lub w pobliżu morza — stawiamy jako ogólne prawo, że klimat oziębia się w miarę im daléj posuwamy się od równika ku biegunom, a więc z wzrastającą szerokością geograficzną. Skutkiem ukośnego położenia osi ziemskiéj do płaszczyzny ekliptyki i nachylania się jéj ku słońcu to północnym to południowym biegunem, staje każdy punkt globu pomiędzy zwrotnikami dwa razy w ciągu roku prostopadle pod słońcem, które zdaje się przechodzić od jednego zwrotnika do drugiego i ogrzewa przez pół roku silniéj północną, a przez drugie pół roku południową półkulę. Ale miejsca powyżéj zwrotników położone nie mają nigdy słońca w zenicie swego poziomu i im więcéj od tychże są oddalone, tém coraz ukośniéj padają na nie promienie słoneczne i tém mniéj dostarczają im ciepła.

Obfitość opadu atmosferycznego zależy w pierwszym rzędzie od prądów powietrza czyli wiatrów. Wiatry pełnią czynność podlewaczy w wielkim ogrodzie globu, i czerpiąc wodę za pomocą słońca z oceanów i

mórz, spieszą zrosić nią spragnione jego grzędy i obudzić w ich łonie tętna życia. Ale rodzicielem i kierownikiem prądów powietrza jest słońce. Jest więc ono nietylko ogniskiem światła i ciepła, lecz zarazem za pośrednictwem służebnych swoich wiatrów najwyższym szafarzem wilgoci, a témsamém pierwotném źródłem wszelkiego życia organicznego na ziemi.

Ogrzewając najsilniéj pas międzyzwrotnikowy globu, a najsłabiéj okolice jego podbiegunowe, zachwiewa ono równowagę w atmosferze i wytwarza na każdéj półkuli dwa wielkie prądy, dwa główne wiatry: prąd biegunowy, zimnego, gęstego i ciężkiego powietrza, zwany w zwrotnikowéj strefie pasatem, który płynie dołem od biegunów ku równikowi i skutkiem wirowego obrotu ziemi z zachodu na wschód, zbacza na obu półkulach ku zachodowi; i prąd równikowy ciepłego, rzadszego i lżejszego powietrza, zwany antipasatem albo pasatem górnym, który płynie wysokim łukiem do równika ku biegunom, zbaczając skutkiem wirowania ziemi na obu półkulach ku wschodowi. Tak odbywa się w atmosferze nieustanne krążenie prądów powietrza od biegunów ku równikowi i od równika ku biegunom.

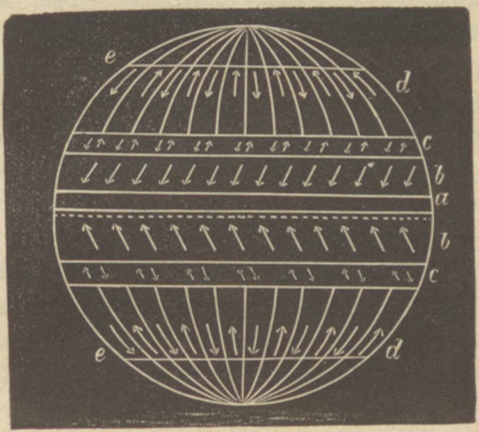
Prądy równikowe prowadzą ze sobą parę, która unosi się z międzyzwrotnikowych oceanów pod wpływem silnego ogrzewania przez słońce, i osadzają ją w wyższych szerokościach geograficznych jako dészcz, śnieg lub grad. Część téj wody sprowadzonéj prądami równikowymi, przemienia się znowu w parę, którą uprowadzają pasaty napowrót w okolice cieplejsze, część zaś więźnie pod biegunami i przetwarza się w lodowce, zaskorupiające zimne lądy tamtejsze, z których zsuwają się góry lodowe i unoszone prądami morskimi, płyną na cieplejsze morza, aby tam roztajać w wodę, a nakoniec ulotnić się znowu w atmosferę w postaci pary.

Tak więc i woda krąży nieustannie z prądami powietrza od równika ku biegunom i od biegunów napowrót ku równikowi, i zimnu, które pod biegunami ścina wodę w skałę lodową, dostarcza materyału gorąco, które na równiku przemienia ją w parę.

Czego na małą skalę dokonywamy przy każdéj destylacyi, przeprowadzając w jeduém naczyniu ciecz jakąś z płynnego stanu skupienia w lotny za pomocą ogrzewania, a w drugiém przez oziębianie wracając jéj stan płynny — to na globie ziemskim odbywa się na wielkie rozmiary. Ziemia z atmosferą jest więc olbrzymim aparatem destylacyjnym, w którym oceany przyrównikowe fungują jako kotły, podbiegunowe lądy jako kondenzatory.

Przypatrzmy się teraz bliżéj, jak się odbywa ta destylacya i to krążenie powietrza i wody, i jak ono wpływa na rozwój życia organicznego.

Przegląd stref klimatycznych[1].



a) Strefa cisz; *bb)* dészczów letnich; *cc)* dészczów zimowych; *dd)* niestałych wiatrów i zmiennego opadu; *ee)* zimna.

Równik przecina po największéj części oceany. Na równiku ma słońce przez cały rok najwyższe stanowisko i góruje w samym zenicie o południu dwa razy w ciągu roku, w miesiącu marcu, gdy przechodzi na północną półkulę, i we wrześniu, gdy wraca na południową, a nawet podczas najniższego stanowiska, w czerwcu i grudniu, wznosi się jeszcze 66·5° nad poziom. Na równiku więc i na całym pasie po obu jego stronach, mniéj więcéj po 5° płn. sz. a 3° płd. sz. ogrzewają promienie

słoneczne najsilniéj morza i lądy, a za ich pośrednictwem także najbliższe im warstwy powietrza. Promienie słoneczne bowiem, jakkolwiek topią śniegi i lody, a skoncentrowane zapalają nawet pewne ciała, zaledwie ogrzewają bezpośrednio powietrze, które je przepuszcza-pochłaniając tylko bardzo małą ich cząstkę.

Skutkiem silnego ogrzewania odrywają się z po wierzchni wód drobiny wodne i zamieniają się w parę, która jako lżejsza od powietrza atmosferycznego ulatnia się, unosząc ze sobą także powietrze. Tym sposobem, wytwarza się tam wzbijający się w górę, pionowy prąd powietrza, nasycony wielką masą pary ulatniającéj się z wód. W wysokości około 1000 m. zmniejsza się wypromieniane z ziemi ciepło, które ogrzewa powietrze, a to ulegając mniejszemu ciśnieniu, rozszerza się i skutkiem tego oziębia. W górze zgęszczają się więc pary tego prądu w ciężkie, czarne chmury, które o południu, gdy słońce najsilniéj dogrzewa i parowanie jest najszybsze i najobfitsze, wylewają tam prawie codziennie strugi dészczu. Dopiero ku wieczorowi nadstaje ulewa, gdy przesycone południowém parowaniem powietrze pozbędzie się zbytku wilgoci, a z ochłódzonéj ziemi nie ulatnia się już tyle pary, żeby je znowu podnieść do punktu nasycenia. Wówczas wyjaśnia się niebo i następuje pogoda, aż dopokąd na drugi dzień wzbijające się z ogrzanéj ziemi pary, nie zgęszczą się znowu w chmury i nie wyleją o południu obfitym dészczem.

Nie ma tam żadnych pór roku, tylko w czasie zimowego i letniego przesilenia dnia z nocą, gdy słońce najbardziéj jest oddalone od równika, następuje krótka przerwa w powtarzających się codziennie dészczach. Wyjąwszy burze z grzmotami i błyskawicami, wywiązujące się z nagłego zgęszczania się pary atmosferycznéj,

nie ma w téj strefie żadnych wiatrów, gdyż wzbijający się prąd powietrza osłabia zimniejsze prądy, ciągnące dołem dla wypełnienia powstającéj przez to wzbijanie się próżni, i zamienia oba pasaty, północno wschodni i południowo wschodni, w prądy pionowe. Dlatego okolice przyrównikowe ubogie w wiatry, a obfitujące w dészcze, nazywają strefą cisz i ciągłych dészczów.

W górze nad tą wysokością, w któréj zgęszcza się para w chmury, przechodzi prąd wzbijający się w antipasat i odpływa ze strefy cisz wysokim łukiem ku biegunom, unosząc ze sobą jeszcze zawsze wiele pary rozcieńczonéj do najwyższego stopnia. Dołem poza obrębem téj strefy dmą już cięższe i chłodniejsze pasaty silnie i stale ku równikowi, aby zrównoważyć rozrzedzane tam ciągle wysokim stopniem gorąca i prądem wzbijającym się powietrze. Prąd ten nie wieje tam jednak przez cały rok z jednakową w tymsamym kierunku siłą. Znaczniejsza różnica w stanowisku słońca w rozmaitych porach roku, sprowadza tam już bowiem znaczniejsze zmiany w temperaturze. Aż po zwrotnik przechodzi słońce wprawdzie dwa razy do roku przez zenit każdego punktu, jak przez zenit równika, ale następnie oddala się o tyle stopni więcéj nad 23·5° od jego zenitu, o ile stopni punkt ten oddalony jest od równika. W czasie gdy słońce przechodzi przez zenit każdéj z okolic, pomiędzy strefą cisz a zwrotnikami położonych, słabnie poziomy prąd strychującego ją pasatu, pod wpływem silnéj insolacyi przechodzi on w prąd pionowy przesycony parą i sprowadza równie obfite jak w strefie cisz dészcze. Dészcze te nie padają jednak przez cały rok, lecz ustają, gdy siła insolacyi się zmniejszy i gdy słońce, oddalając się od zwrotnika północnego przekroczy równik, aby po południowéj jego stronie w miarę przesuwania się przez zenit każdéj okolicy

wytworzyć w niéj wzbijający się prąd powietrza i obdarzyć ją życiodajnym dészczem. Rozmaite stanowisko słońca, zmieniając kierunek poziomy pasatu na pionowy, wytwarza więc w każdéj okolicy obu tych pasów przyzwrotnikowych dwie pory dészczowe i dwie pory suche. Im bliżéj do zwrotników, tém bardziéj zbliżają się do siebie pory dészczowe, a na samych zwrotnikach i aż mniéj więcéj po 25° sz., gdzie siła insolacyi jest jeszcze tak wielką, że może zmienić poziomy kierunek pasatów na pionowy, spływają w jednę porę zléw letnich, które na północnym zwrotniku poczynają się w czerwcu, na południowym w grudniu.

W obrębie równikowego pasu cisz i obu zwrotnikowych stref dészczów letnich wiją się izotermy 25° i leżą najgorętsze na kuli ziemskiéj okolice środkowéj Afryki i południowéj Ameryki, których średnia roczna temperatura 30° wynosi, a mniéj więcéj ich granice polarne wskazują izotermy 20°. Stanowią więc one razem s t r e f ę g o r ą c ą globu, którą oprócz wielkich upałów cechuje taka obfitość opadu atmosferycznego, że średnia jego ilość roczna 250 do 350 cm. wynosi, peryodyczne ulewy zatapiają rozległe obszary równin nadrzecznych, zamieniając je na długie tygodnie w jeziora, a na powierzchni wody morskiéj, jako cięższéj z powodu zawartéj w niéj soli, tworzą się stawki lżejszéj wody dészczowéj.

Pod wpływem tak wysokich stopni gorąca i takiego dostatku wilgoci w ziemi i powietrzu, buja tam roślinność z niezrównaną siłą, rozwija największą rozmaitość kształtów i największy przepych barw. Jestto królestwo dynastyi wyniosłych palm, miłośniczek największych upałów, które zaczynają wegietować dopiero w cieple 15° do 20°, a potrzebują nad tę najniższą temperaturę jeszcze sumy[2] ciepła najmniéj 6000°, aby do-

konać całego kresu wegetacyjnego i wydać dojrzałe owoce. Rozkoszując się w upale 60°, obwiesza się palma daktylowa olbrzymiemi gronami, kokosowa orzechami wielkimi jak głowy ludzkie, a wachlarzowiec cieniodajny *(Corypha umbraculifera)* stroi swój słupiec olbrzymią wiechą liści, z których jeden może osłonić 20 ludzi. Z palmami ubiegają się o pierwszeństwo co do wielkości liści pizangi *(Musa paradisiaca)*, które co roku puszczają z korzenia nowe, na trzy metry długie liście, Rawenala *(Urania speciosa)*, któréj liść przebity u nasady ogonka darzy spragnionego wędrowca zdrojem świeżéj wody, obrazkowce i obraźnice *(Colocasia* i *Caladium)*, z których liści sporządzają sobie krajowcy amerykańscy żagle do swoich łódek. Na świadectwo téj potędze słońca, która kształty roślinne uszlachetnia i powiększa, rozrastają się tam rośliny z rodziny naszych paproci, traw i wilczomleczów w drzewa, pnie drzew zaś, jak baobaba afrykańskiego *(Adansonia digitata)* dochodzą do 30° m. grubości, inne, jak indyjskiéj figi świątnicowéj *(Ficus religiosa)* otaczają się cienistemi kolumnadami korzeni przybyszowych, pod którymi całe karawany podróżne z słoniami i końmi znajdują schronienie, a inne jeszcze, jak pochutników *(Pandanus)* i manglii *(Rizophora manglie)* wznoszą się nad wodami na labiryncie powietrznych korzeni. W lasach Sumatry i Jawy rozwijają u pni drzew bukietnice *(Rafflesia Arnoldi)* kwiaty, mające metr średnicy, nad rzéką Magdaleną rozkwita kokornak sercokwietny *(Aristolochia cordiflora)* hełmami purpurowéj barwy, które dzieci Indyanów wdziewają na głowy jak czapki, a na cichych wodach Gujany rozkłada koroniarka *(Victoria regia)* liście wielkie jak tratwy i stroi się stulistnemi różami olbrzymiéj wielkości, które mieniąc się, przechodzą w przeciągu 24 godzin przez wszystkie odcienie różowéj barwy, aż do najżywszéj

czerwieni. Nie ma tam prawie wcale drzew żyjących towarzysko, które naszą roślinność robią tak jednostajną; najrozmaitsze rodziny roślinne zbijają się w nieprzebitą gęstwinę powiązaną splotami plątorośli (lijan) i niemal każde drzewo jest olbrzymim bukietem kwiatów najróżnorodniejszych. Drzewa dwa razy większe od naszych dębów nietylko bowiem okwitają wielkimi jak nasze lilie kwiatami, lecz nadto zamiast mchem i porostami, okrywają się gromadami pasożytów z rodziny zapylcowatych *(Bromeliaceae)* i storczyków *(Orchideae)*, strojnych w kwiaty przedziwnych barw i kształtów, w których żywa wyobraźnia dopatruje podobieństwa do ptaków i owadów.

Jestto świat ostateczności: strefa cisz, tak niebezpiecznych niegdyś dla statków żaglowych, i kolebka cyklony, najstraszniejszego uraganu; ojczyzna najaromatyczniejszych korzeni i balsamów, najdzielniejszych lekarstw, najpłodniejszych roślin karmicielek, najpotężniejszego pomiędzy służebnemi człowiekowi zwierzętami słonia — i zarazem najgwałtowniejszych trucizn, najdrapieżniejszych kotów, tygrysa i lwa, najjadowitszych gadów. Obok palm, karmiących całe pokolenia, obok drzew chlebowych, których dziesięć wystarcza na utrzymanie całéj rodziny, obok pizangów, którymi zasadzony kawał gruntu wydaje 133 razy tyle pożywienia, jak równy obszar zasiany pszenicą, buja tam łoskatnica *(Hura crepitans)*, któréj sok mléczny tak jest jadowity, że same jego wyziewy szkodliwie działają na organizm, i zatruwacz jawański *(Antiaris toxicaria)*, którego jedna kropla, wprowadzona przez zadraśnięcie w krew, zadaje śmierć. A nawet w jednéj i téjsaméj roślinie wygotowuje tam upał słoneczny zabijającą truciznę i przyrządza pożywny pokarm: korzeń monioku amerykańskiego *(Ma-*

nihot utilissima) zawiera sok, który jest silną trucizną, i mączkę, która jest zdrowym i smacznym pokarmem.

Natura zasypuje tam człowieka dostatkiem, ale zarazem przestrasza go grozą swych zjawisk, przeraża ogromem form i dzikością swych stworzeń, w ogóle przygniata i ubezwładnia olbrzymią potęgą swoją. Na jéj łonie wykarmione ludy pozostają też jéj niewolnikami. Graniczne od północy krainy téj strefy w starym świecie, Egipt, Babilonia i Indye, są wprawdzie kolebką najstarszéj cywilizacyi; ale w starych tych cywilizacyach, obalonych przez ludy, które wśród innych warunków życia pod innéem niebem wyrobiły swoje siły, wszystko nosi na sobie piętno poddania ludzkiéj woli jarzmu natury i człowiek nie wznosi się wyżéj nad cześć bałwochwalczą oddawaną jéj potęgom, które wciela w bóstwa potwornéj postaci, niesie im krwawe ofiary, a nawet własne życie składa w ofierze, i wikłając się w zaklętém kole urojeń rozkiełzanéj fantazyi, przychodzi z Budhą do przesytu życia i do poczytywania za najwyższe zadanie swoje, zabić w sobie myśl, czucie, wolę i utopić duszę w nicości. Dzisiaj są ludy téj strefy albo opadłym kwiatem, który jaśniał jak długo ród ludzki był w dziecięctwie, albo pęczem, który nie rozwinął się i nie rozwinie własną siłą. Pierwsze pozostawiły nam na kartach dziejów wspomnienia monarchij despotycznych, kast uświęconych religią i obrzędów religijnych pełnych grozy, mity tajemnicze i powieści fantastyczne, a na ziemi góry gruzów i szczątki gmachów zdumiewających ciężkim, ponurym ogromem — drugie toną dotąd, gdzie nie sięgnął wpływ światowładnéj rasy europejskiéj, w najgrubszém barbarzyństwie. Bogactwo przyrody i lekkie życie z jéj rozrzutnéj ręki zostaje bowiem w odwrotnym stosunku do cywilizaci — matką postępu i oświaty jest tylko walka i praca[3].



a) Granica zimnych stępów i pustyń podbiegunowych. *b)* Stepy czarnomorskie. *c)* Stepy turańskie. *d)* Stepy kirgiskie. *e)* Gob. *f)* Sahara. *g)* Pustynia arabska. *h)* Pustynia Iranu. *i)* Sind. *k)* Kalahari. *l)* Pustkowia środkowéj Australli. *m)* Sawanny. *n)* Pustynia słona. *o)* Llanos. *p)* Pampas. *r)* Atakama.

Powyżéj 25° sz. z zwiększającą się różnicą pomiędzy przeciętną temperaturą miesięcy letnich a zimowych zmienia się stosunek obu prądów powietrza. Prąd biegunowy, który pod tą szerokością geograficzną nie ogrzewa się jeszcze tak mocno od ziemi, nie wieje już tak silnie ku oddalonéj strefie cisz, słabnieje i zbacza łatwiéj ze swego kierunku; ochłódzony zaś prąd równikowy dmie górą coraz silniéj ku biegunom, aby zastąpić odpływające stamtąd z prądem biegunowym powietrze i coraz bardziéj się zniża. Gdy słońce najniżéj się wznosi nad horyzont tych okolic, ochładza on się najbardziéj i opada najniżéj, a stykając się z zimnym prądem biegunowym i ulegając większemu ciśnieniu, skrapla część swojéj pary i wylewa ją dészczem na ziemię. Aż po 40° sz. rozpościerają się tedy strefy dészczów zimowych, których nie sprowadza już wzbijający się prąd powietrza podczas najwyższego stanowiska słońca, lecz przeciwnie zniżający się prąd równikowy, ochłódzony przez zetknięcie z prądem biegunowym. W wyższéj szerokości, mniéj więcéj po 45° sz., zmienia się ta pora dészczowa powoli z zimowéj na wiosenną i jesienną, a zimą poczynają już śniegi przyprószać ziemię.

W obrębie tych stref, które nazywają pospolicie cieplejszemi umiarkowanemi, wiją się izotermy 15°, a polarne ich granice wskazują izotermy 10°. W miesiącach letnich podnosi się termometr jeszcze w niektórych ich okolicach do 40°, a nawet 50°, ale w zimowych opada do 5°, a nawet 12° niżéj zera. Prze-

ciętna ilość opadu atmosferycznego rzadko gdzie przewyższa 150 cm.

Na pograniczach ekwatoryalnych téj strefy spotykamy jeszcze wiele roślin zwrotnikowych, dziko rosnących lub hodowanych, szczególnie w Chinach, ojczyźnie herbaty, gdzie z uprawą zbóż europejskich miesza się uprawa ryżu, obraźnicy jadalnéj (*Caladium esculentum*) i pochrzyny (*ignam*, *yam*, *Dioscorea)* i w Ameryce północnéj, gdzie uprawa trzciny cukrowéj, indigo i bawełny sięga aż po 36° sz. Zachodzą tu z strefy zwrotnikowéj opuncya zwrotnikowa (*Opuntia vulgaris*) i tęże (*Agave*), jawią się tam jeszcze i palmy, których polarna granica i na północnéj i na południowéj półkuli przekracza w wielu okolicach 30° sz. Ale wyżéj znikają powoli ostatnie przedstawicielki flory zwrotnikowéj i miejsce owych wielkolistnych roślin zajmują dęby zielone (*Quercus illex*), z których liście niemal przez trzy lata nie opadają, kiermesowe (*Q. coccifer*) i korkowe (*Q. suber*), pinioły (*pinus pinca*), cyprysy, laury i mirty, obok których zasiewają się krzewy i rośliny zielne z rodziny wargowych, goździkowatych, czystkowatych i szorstkolistnych.

Jestto kraina pomarańcz, cytryn, granatów i fig, kasztanów, migdałów i pistacyi, drzew oliwnych i winnéj macicy, rozkoszna ojczyzna jaśminu, rezedy i róży, niemal wszystkich naszych owoców, warzyw i zbóż, któréj mieszkańcy w Europie jedzą chléb biały i placki kukurudziane, wiele owoców i wiele jarzyn omaszczonych oliwą, a mało mięsa, mają wino za napój codzienny, kochają się w pieśniach i muzyce i mogą pracować w ogrodach przez rok cały bez przerwy.

W klimacie łagodnym i pod niebem pogodném téj strefy wyrósł człowiek z dziécięcia w młodzieńca; na klasycznéj ziemi starożytnéj Hellady wyswobodził się

z pęt przyrody i wzbił się ponad nią potęgą ducha. Na miejsce dawnych, strasznych bogów Egiptu i Indyi postawił Helleńczyk swój Olimp, w poetycznym jaśniejący blasku, i zaludnił go utworami młodzieńczéj fantazyi, w które wcielił nie już ślepe siły natury, lecz swe własne, ludzkie władze i uczucia. I rozkwitły w tym wyswobodzonym narodzie odrazu wszystkie kwiaty geniuszu, zajaśniał świetny poczet poetów, artystów, historyków i myślicieli, którzy zgromadzili skarby sztuki i wiedzy. Oręż Alexandra Wielkiego i Światowładnéj Romy rozniósł ten drogi zasiew po całym starożytnym świecie, aby odtąd coraz bujniéj i coraz szerzéj się plenił i aby go przekazywały pokolenia pokoleniom i wieki wiekom[3].

Poza 48° sz. z zwiększającą się coraz bardziéj różnicą pomiędzy długością dni i nocy, i pomiędzy skrajnemi temperaturami miesięcy letnich i zimowych występują już mroźne, białe zimy. Na północnych kresach téj strefy liczy najdłuższy dzień 23 godzin, najkrótszy godzinę. W czasie najniższego stanowiska wychyla się słońce w południowych jéj okolicach najwyżéj 18·5° nad poziom, w północnych zaledwie 6·5°, podczas najwyższego stanowiska wznosi się w pierwszych najwyżéj 65·5°, w drugich 53·5° nad poziom. Średnia temperatura najcieplejszego miesiąca wynosi tu jeszcze w niektórych okolicach przeszło 20°, ale średnia temperatura najzimniejszego spada miejscami do —13°, średnia roczna nie przekracza nigdzie 10°, a północną granicą téj strefy wije się już izoterma 0°. Prąd równikowy zniża się tu już i latem i wciska pomiędzy ramiona prądu biegunowego i oba prądy, małą tylko posiadając siłę, ścierają się i krzyżują najrozmaiciéj. Stąd rozmaitość i niestałość opadu atmosferycznego, którego

średnia ilość roczna, w ogóle mniejsza niż w strefie cieplejszéj umiarkowanéj, rozdziela się na wszystkie pory roku, nie ograniczając się wyłącznie do żadnéj; stąd w ogóle niestałość powietrza: zimy to suche to śnieżne, to znowu dżdżyste i pstrokate, i również lata to suche i gorące, to znowu wilgotne i chłodne. Jestto więc strefa niestałych wiatrów i zmiennego opadu atmosferycznego, którą pospolicie zimniejszą umiarkowaną nazywają.

Stosownie do tych stosunków klimatycznych przystraja tu roślinność ziemię w odmienną szatę. Złożona ona jest z roślin które nie potrzebują takiéj ilości wilgoci, jak rośliny strefy dészczów peryodycznych, ale wymagają rozdzielenia jéj na cały przeciąg swego wegietacyjnego okresu, które zaumierają na zimę i którym wystarcza przeciąg czasu 3 do 5 miesięcy i suma ciepła 2500°, licząc najwyżéj od 13°, aby mogły wytworzyć liście, kwiaty, nasienie, a nawet pierścienie roczne. Okolice téj strefy ścielą się kobiercami łąk utkanych przeważnie z roślin jednoliściennych z rodziny traw i ciboriowatych, zmieszanych gęsto z rodzinami złożonych, krzyżowych i motylkowatych, które zachwycają przez całe lato soczystą zielenią i pstrocizną kwiecia; płyną złotemi falami łanów zbożowych; stroją się mieszanymi lasami liściowymi, złożonymi głównie z dębów (*Q. robur*), buków, grabów i brzóz, które zrzucają co zimy swoję letnią sukienkę i co wiosny nową wdziewają; przepasują się ciemnemi wstęgami borów szpilkowych, które im wyżéj ku północy tém większą nad drzewostanami liściowymi biorą przewagę, cechując krajobrazy coraz posępniejszą jednostajnością. Dębiny i buczyny, a z niemi razem sady owocowe i łany pszeniczne nie dochodzą aż do północnych kresów téj strefy, ale jęczmień, który kiełkuje

już przy 3°, i nie potrzebuje więcéj jak sumy 1800° do wysypania dojrzałego ziarna, sięga aż do jéj granicy polarnéj, a modrzew i brzoza, wytrzymujące 40° zimna, w którém marznie już rtęć, przekraczają ją nawet.

Jestto kraina czterech pór roku o łagodnych przejściach z jednéj do drugiéj, które zacierają skrajne ostateczności, kraina czarnego chleba i masła, które zastępuje tłuszcz roślinny, pokarmu głównie mięsnego i twardéj pracy, kraina, pod któréj chmurném niebem dziecię wykarmione na łonie przyrównikowéj przyrody, wyrosłe na młodzieńca i wyzwolone w strefie cieplejszéj umiarkowanéj, dojrzało ostatecznie w męża, i dlatego zamieszkują ją najdzielniejsze i najwykształceńsze narody, władające całym światem.

Gdzie słońce w czasie najniższego stanowiska przez 24 godzin nie wynurza się wcale nad poziom, a w czasie najwyższego stanowiska przez tyleż godzin nie schodzi z horyzontu, skąd najdłuższy dzień i najdłuższa noc od jednéj doby poczynają przedłużać się do kilku tygodni i miesięcy, a więc od 66·5° sz. rozpościerają się z i m n e s t r e f y p o d b i e g u n o w e. Prąd równikowy zastaje tam w lecie ciągły dzień i ciągłe ciepło, może więc utrzymać w stanie lotnym resztę wilgoci swojéj, która tylko rzadko skrapla się i opada dészczem. Zimową porą przeciwnie przynosi ten prąd z południa grube, czarne warstwy chmur, których parę ścina mroźny wiatr północny i sprowadza zawierzuchy śnieżne. Cechują więc tę strefę długie, pogodne dnie letnie i również długie, mroźne noce zimowe, w większéj części także pogodne i niezbyt śnieżne, zasępiane jednak czasem burzami i mgłami, które wytwarza morze, parując szczelinami w pękającym lodzie.

Średnia temperatura roczna nie przewyższa już tam nigdzie 0°, w zimie spada termometr stustopniowy na całe tygodnie do 40° poniżéj zera, a w lecie wyjątkowo tylko wznosi się nad +20°. Ale brak wyższych stopni ciepła zastępuje tam w części ciągłość insolacyi przez długie dnie letnie, a okrywające zimową porą ziemię śniegi, powstrzymując wypromienianie uzbieranego przez lato ciepła, chronią ją od mrozów i zasilają wilgocią. Nie obnaża się więc jeszcze i tam zupełnie ziemia. Ginie wprawdzie roślinność wysokopienna i ostatnie jéj przedstawicielki karłowacieją w drobne krzewinki, ustaje wszelka uprawa gleby, ale zziębniętą ziemię okrywają grubym kożuchem rośliny skrytokwiatowe, trawowate, sitowate i inne, po największéj części wieloletnie, które odradzając się z korzeni, nie wydają nasienia co roku, poczynają wegietować już w temperaturze 0° i zadawalają się w ciągu krótkiego okresu wegietacyjnego sumą 300°, a nawet 50° ciepła.

Dopiero tam gdzie słońce wznosi się nad poziom najwyżéj 35°, gdzie jego ukośnie padające promienie, już tylko oświecają, ale nie ogrzewają ziemi, gdzie średnia temperatura najgorętszych miesięcy, jak na archipelagu Spitzbergen, nie przewyższa 2°, rozrywa się i ta skrajna osłona na coraz mniejsze płaty, których ostatnie strzępki gubią się już śród wiecznych lodów, zakuwających lądy i morza.

Na południowéj półkuli z powodu mniejszéj rozległości i większego rozkruszenia lądów są strefy umiarkowane o wiele mniéj rozwinięte, gdyż ograniczają się tylko na zwężone kończyny kontynentów i na wyspy, które poprzegradzane oceanami stanowią odrębne krainy botaniczne. Ale i tam objawia się podobne stopniowanie w ustroju roślinnym, odpowiadające stopniom temperatury i ilości opadu, i cała szata roślinna przechodzi

porozrywanym, mszystym rąbkiem w lodowe pustynie antarktycznego kontynentu, który bardzo mało dotąd poznany, zaledwie zarysowuje granice swoje na naszych mapach.

Tak więc od strefy gorącéj, która jakoby przepysznie haftowaną wstęgą opasała wzdłuż równika cały glob dokoła, spływa szata roślinna, mieniąc się nieskończoném bogactwem kształtów i barw, ku północy i ku południowi, staje się coraz jednostajniejszą i coraz bardziéj tuli się do ziemi, w miarę im skąpiéj zasila ją słońce ożywczém ciepłem; od kół biegunowych ścieli się szarą płachtą zimnych stepów, w obec których stoi człowiek bezwładny, nie mogąc na nich pracą rąk wycisnąć znamienia swojego panowania, aż w końcu ginie w pustyniach wiecznych śniegów i lodów na granicy krain śmierci, w których Bóg wyłączne sobie zachował królowanie.

Po téj przelotnéj wędrówce od równika do biegunów zatrzymamy się teraz cokolwiek dłużéj w strefie zimnéj, i oznaczywszy ściśle granice jéj stepów i pustyń, stworzonych zimnem, będziemy się starali skreślić sobie zupełniejszy obraz ich przyrody i życia.

Ściślejsze ograniczenie obszaru zimnych stepów i pustyń.

Gdyby stosunki klimatyczne jedynie od stanowiska słońca zależały, tworzyłyby strefy klimatyczne pasy zamknięte pewnymi równoleżnikami, jakieśmy to przedstawili w powyższym ogólnym i, jak wszystkie ogólne obrazy, do pewnego stopnia idealnym obrazie stref klimatycznych, pomijając wszystkie inne wpływy okrom stanowiska słońca — a granicę ekwatoryalną zimnych stepów i pustyń podbiegunowych oznaczałyby ściśle koła biegunowe, czyli 66·5° sz. W rzeczywistości jednak na ocieplenie poszczególnych okolic wpływają jeszcze także jako czynniki równorzędne: wyniesienie nad poziom morza, kierunek pasm gór, położenie w głębi kontynentu lub na wybrzeżu morza, które ciepłe lub zimne oblewają prądy, czyli jedném słowem, jak powiedzieliśmy zaraz na wstępie, układ poziomy i pionowy lądów. Teto czynniki, wyginając najrozmaiciéj izotermy i tworząc z nich linie przewijające się pomiędzy równoleżnikami — to zwężają, to rozszerzają obszar pustkowi podbiegunowych, tak że graniczna ich linia od lesistych krain przechodzi to na jednę to na drugą stronę kół biegunowych.

Biorąc teraz w rachunek wszystkie te czynniki, wytyczymy sobie dokładnie granice zimnych stepów i pustyń.

Na południowéj półkuli trudno je ściśle oznaczyć, trzebaby ich bowiem szukać po nielicznych zresztą wyspach antarktycznego oceanu, gdyż w téj stronie żaden ląd stały nie dosięga koła biegunowego i izotermy 0°; najdaléj ku południowi wysunięty cypel rozkawałkowany południowéj Ameryki kończy się już pod 56° sz. i leży cały w granicach roślinności drzewnéj. Na północnéj półkuli zato, gdzie wszystkie kontynenty wysuwają się mniéj lub więcéj szerokim obszarem poza koło biegunowe i opasują dokoła ocean Lodowaty, pozostawiając mu tylko trzy drogi do połączenia z Atlantykiem i oceanem Spokojnym, zarysowuje się wyraźnie linia, gdzie kończą się lasy, a zaczynają zimne, mszyste stepy północne, posępny przedsionek posępniejszéj jeszcze pustyni wiecznych lodów, który Anglicy w Ameryce *barren-grounds*, tj. nieurodzajnymi gruntami, a mieszkańcy północnéj Azyi i Europy *tundrami*, co tyle znaczy jak pustkowiem czyli stepem, nazwali [4].

Najdaléj na południe spuszczają się tundry wschodniéj połaci Ameryki północnéj, gdzie na półwyspie Labrador już pod 57° płn. sz. karłowacieją drzewa w drobne krzewiny i nikną lasy. Obniżanie się tak znaczne polarnéj granicy lasów jest w części skutkiem wyniesienia całego półwyspu około 1000 m. n. p. m., w części zaś sąsiedztwa zimnych mórz i oblewania jego wybrzeży prądem polarnym, który znosi z oceanu arktycznego kry i góry lodowe. W zimie cieśniny i zatoki, wkrawujące się pomiędzy wyspy, leżące na północnym zachodzie od Labradoru, moszczą się lodem i cały archipelag północnéj Ameryki przemienia się jakoby w kontynent lodowy, który podczas długich nocy polarnych wypromienia ciepło równie szybko jak rzeczywisty ląd. Podczas długich dni letnich przeciwnie, w których rozległe obszary suszy szybko i silnie się ogrzewają, zostaje

tu cały zapas ciepła słonecznego zużyty na stopienie lodów zimowych, a temperatura powietrza podnosi się zaledwie nad 0°. Cechują więc polarny archipelag Ameryki nietylko ostre zimy, lecz i zimne lata, dlatego mieszczą tam meteorologowie letni biegun zimna i dlatego na sąsiednim mu Labradorze spuszcza się granica tundr tak daleko na południe jak nigdzieindzie. W Nain pod 57°10′ wynosi śred. temp. rocz. —3·8°, zimy —18°, lata 8·3°. Na zachodniém wybrzeżu zatoki Hudsońskiéj przypada granica lasów już na 60° sz. i podnosząc się odtąd coraz wyżéj, przecina w okolicy jeziora Niedźwiedziego 65°, a u ujścia rzéki Mackenzie sięga aż do wybrzeży stałego lądu. Skutkiem większéj rozległości suszy, niepowykrawywanéj przez morze, mają bowiem te środkowe okolice polarnéj Ameryki klimat kontynentalny, tj. ostre zimy, ale gorące lata. Długie i gorące dnie letnie równoważą więc tam mrozy zimowe i dostarczają drzewom dostatecznéj ilości ciepła. Od ujścia rzéki Mackenzie pochyla się polarna granica lasów znowu powoli ku południowi i przecina płaszczyste wybrzeże cieśniny Beringa mniéjwięcéj pod 66° sz. W Yukon na Aljaszce pod 66° wynosi śred. temp. rocz. —8·3°, zimy —31·1°, lata 15·3°.

Na naprzeciwległém stromém wybrzeżu Azyi posuwają się tundry jeszcze o dwa stopnie daléj ku południu, gdyż zimny prąd, znoszący przez cieśninę Beringa lody z oceanu arktycznego i sprowadzający w zetknięciu z ciepłym prądem japońskim (Kuro-Siwo) gęste mgły, które zakrywają słońce, obniża temperaturę tego wybrzeża. W głębi lądu odpierają je znowu ku północy lasy, których polarna granica, przekraczając koło biegunowe, podnosi się nad Leną aż poza 68° sz., karłowate wierzby spotyka się jeszcze pod 71°, a przy ujściu Chatangi nawet i pod 72° sz. Północna Syberya, ma-

jąc klimat czysto kontynentalny, ma też najzimniejsze na całéj kuli ziemskiéj zimy i dlatego mieszczą tam meteorologowie zimowy biegun zimna; ale podczas długich dni letnich rozgrzewają się szybko rozległe obszary jéj suszy, termometr podnosi się często do 22° i dlatego granica tundr usuwa się tutaj tak daleko na północ. Już w Jakucku pod 62°2′ sz. wynosi śred. temp. stycznia —41·8°, a jednak jeszcze w Niżnym Kołymsku pod 69° i w Ustjańsku pod 70°55′ sz. dochodzi śred. temp. lipca 11°. W rozległych równinach nad Obem wkrawują się tundry znowu głębiéj w krainę leśną. Już powyżéj 64° karłowacieją tam drzewa. Ob znosi letnią porą ogromne masy lodu, które razem z lodami zniesionymi z oceanu arktycznego zbijają się w zamkniętém morzu Karyjskiém i robią je częstokroć przez całe lato niedostępném. To nagromadzenie lodów na morzu Karyjskiém wpływa więc tam na oziębienie klimatu i nie dozwala posuwać się lasom aż do wybrzeży. W Berezowie pod 63°56′ wynosi śred. temp. rocz. —3·6°, stycznia —24·6°, lipca 18·8°.

Odtąd posuwają się znowu lasy coraz wyżéj ku północy. W Europie rozpościerają się tundry szerzéj tylko nad dolną Peczorą i Mezeniem i na półwyspie Kanin, w Laponii zajmują tylko krawędź wybrzeżną, a na północnych wybrzeżach Norwegii znikają już w nizinach zupełnie i ścielą się jeszcze tylko po grzbietach wyżyn. Północne wybrzeża Europy oblewa i ogrzewa prąd golfowy, który nawet w miesiącu styczniu ma na powierzchni 2·5° ciepła. Temuto ocieplającemu wpływowi prądu golfowego zawdzięcza północna Norwegia tak łagodny klimat, jakiego żaden inny kraj tak wysoko położony nie posiada. W Vardö pod 70°22′ sz. wynosi śred. temp. rocz. +0·8°, najzimniejszego miesiąca lutego —6·3°, a najcieplejszego sierpnia 8·7°.

Od wybrzeży Europy pochyla się granica pustkowi podbiegunowych znowu ku południu, przecina Islandyą i wstępuje pod 63° na wschodnie wybrzeże Grönlandyi, które oblewa i oziębia prąd polarny.

Zamknięte temi granicami zajmują pustkowia zimnéj strefy arktycznéj na stałym lądzie połnocny krawędź Europy, część północnéj Syberyi, Aljaszki, krajów Hudsońskiéj zatoki i półwyspu Labrador, z wysp zaś cały archipelag północnéj Ameryki, z wyjątkiem południowéj kończyny całą Grönlandyą, która podług hipotezy Petermanna rozpościera się poza biegun aż w okolice cieśniny Beringa, część Islandyi, wyspy Jan Mayen, Spitzbergen, Niedźwiedzie, kraj Gillisa i Franciszka Józefa, odkryty w r. 1873, Nowają Zemlią, wyspy Nowéj Syberyi, kraj Wrangla z wyspą Haralda i cały zresztą odcinek globu od 82°, do którego jeszcze żaden podróżnik nie potrafił się przebić przez owarowujące go lody.

Na tundrach i lodach podbiegunowych[5].

Zapuszczając się od południa w pustkowia podbiegunowe, musimy wszędzie przebywać wielkie puszcze, które szerokim pasem, jakoby wieńcem zawsze zielonym, otoczyły dokoła łysy, biały wierzchołek globu. Podróż to nudna, zabijająca jednostajnością. Pozostawiliśmy już za sobą na 60° dęby, leszczyny i topole, pożegnaliśmy jesiony, przekraczając 61°, i tylko buki, graby i lipy towarzyszyły nam aż do 63°. Dokoła nas szumią ponuro czarne bory szpilkowe, złożone w Europie i Azyi głównie z sosien zwyczajnych i syberyjskich, z modrzewi i limb *(Pinus Cembra)*, które u nas spotkać możemy tylko na halach tatrzańskich i połoninach Czarnéj hory w krainie kosodrzewu; w Ameryce z jodeł i modrzewi kanadyjskich. Oko gubi się i nuży w labiryncie prostych, sztywnych pni bez ruchu i wita z radością zabłąkane pomiędzy nie białe brzozy, albo bukiety olsz i wiérzb na mokrzawinach, a zachwyca się, spostrzegłszy tuówdzie pośród tego morza szpilek strojną w koralowe jagody jarzębinę lub kruszynę. Nareszcie zbliżamy się do krańców puszczy. Pnie stają się coraz cieńsze i zdaje nam się, że w coraz młodsze wjeżdżamy zarosty. Ale długie, mszyste brody zwisające z ich krótkich gałęzi, gruba pleśń porostów okrywająca korę od strony północnéj na podmuchy mroźnych wiatrów wystawionéj, przekonywają nas, że te drzewa, które nie

uważaliśmy zrazu za starsze nad lat 50, to zgrzybiałe staruszki, wprowadzające nas w błąd co do wieku swego młodzieńczą smukłością. Stosunki klimatyczne zimnéj strefy tłómaczą nam to niezwyczajne w naszych stronach zjawisko. Gorące, ale krótkie lato okolic koła arktycznego wystarcza drzewu do wydania nowych pędów, ale nie daje mu dosyć ciepła i dosyć czasu do przetworzenia strefy rodzącéj w drewno, do wytworzenia pierścieni rocznych, które powiększają objętość jego pnia. Rosną więc drzewa pod temi wysokiemi szerokościami coraz powolniéj i nad jeziorem Niedźwiedziém potrzebują 400 lat czasu, żeby pień ich rozrósł się do grubości człowieka. Daléj spostrzegamy coraz częściéj uschnięte wierzchołki, nierozwinięte pędy i pąki, skarłowaciałe gałęzie, aż w końcu jeżą się całe obszary, jakoby lasem nieociosanych żerdzi, tylko wiotkimi pniami modrzewi o suchych, wrzecionowatych wierzchołkach i o niedoszłych gałęziach, sterczących z pni, jakoby powbijane w nie kołki. Jestto koniec puszcz północnych, pobojowisko graniczne roślinności drzewnéj z srogą zimą podbiegunową. Wyżéj zwycięża już stanowczo zima i kosą mrozów ścina wszystko, co się odważa cokolwiek wyżéj podnosić głowę; pokonana roślinność tuli się do ziemi i szuka ciepła u jéj łona.

Stanęliśmy na granicy zimnych stepów czyli tundr, które ścielą się odtąd nieprzejrzanymi obszarami płaszczyzn, poprzerywanych grzbietami nagich skalistych gór, aż do wybrzeży oceanu arktycznego, za biegiem rzék Mezenia, Peczory, Obu, Jeniseja, Chatangi, Leny, Jany, Indygirki, Kołymy, Mackenzie, Miedzianéj i Wielkiéj Rybiéj.

W zimie ginie na tundrach wszelki ślad życia, gaśnie nawet światło dzienne, bo zima a noc to jedno w tych stronach. Już pod 70° sz. nie wschodzi słońce

przez 60 dni, pod 74° znika z horyzontu na 97, a pod 80° na 127 dni. Ale ziemi nie osłania jednakowa ciemność przez cały ten przeciąg czasu. O południu każdego dnia, chociaż słońce nie wychyla tarczy swojéj nad ziemię, zbliża się jednak zawsze jeszcze o tyle do poziomu, że rzuca odblask podobny do brzasku porannego w naszych stronach, a od czasu do czasu strzela zorza polarna ognistymi promieniami i rozwiesza po niebie mieniące się, świetlane wstęgi. Zresztą sam śniég przyczynia się białością do powiększenia jasności światła gwiazd i księżyca, których tam prawie nigdy nie zaćmiewają chmury. Zimno, ścinając każdą odrobinę pary w lód, uniemożliwia bowiem wytworzenie się chmur i dlatego jest tam powietrze nadzwyczajnie suche, a niebo tak czyste, że na tundrach sybirskich oglądano nieuzbrojoném okiem przejście przez Jowisz jego księżyców.

Ale ani ten brzask południowy, ani blade światło księżyca i czarodziejski blask zorzy nie zmniejszają martwoty otaczającego nas świata. Dokoła nas, jak daleko sięga oko, biało i biało bez końca; śniég okrył wszystko jednym śmiertelnym całunem, i ziemię i wody. Jeżeli gdzie wybrzeża nie owarowały skały, których strome, czarne ściany sterczą z zasp śniegowych, albo jeżeli gdzie wiatry nie zwiały śniegów, nie poznasz, gdzie kończy się ląd, a zaczyna morze. Zima zrównała okolice téj strefy, w których jeszcze żyją ludzie, z pustyniami, okrytemi wiecznym lodem, w które zapędza się tylko pragnieniem wiedzy uniesiony podróżnik lub żądzą zysku gnany łowca wielorybów. Tundry azyatyckie i amerykańskie wyglądają w téj porze taksamo, jak najodleglejsze kończyny lądów arktycznych, do których dotąd dotarto; tu i tam równie silne panują mrozy, które dochodzą skrajnych stopni w drugiéj połowie zimy.

Żeby sobie wyrobić jasne pojęcie o tém, co to jest zimno pustyń podbiegunowych, puszczamy się śmiało w podróż po ich śniegach i lodach, zaopatrzywszy się oczywiście w odpowiednie ubranie podług instrukcyi Juliusza Payera, jednego z najdoświadczeńszych w wyprawach podbiegunowych podróżnika.

Śnieg twardy jak kamień, ziarnisty jak cukier, dudni pod naszą stopą jak skała, a lód wydaje dźwięk metaliczny. Musimy nieustannie być w ruchu, ażeby się uchronić od zamarznięcia. Spoczynek w otwartém polu bez zabezpieczenia się od wiatru i mrozu bodaj namiotem — to śmierć. Ale utrzymanie się w ruchu to rzecz niełatwa i wymagająca wielkiego przezwyciężenia. Zimno podnieca zrazu siłę woli, ale potém sprowadza rozstrój, obezwładnienie, apatyą, senność i pragnienie spokoju. Człowiek chwieje się jak piany, traci pewność kroku i nie może nawet słowa wymówić bez natężenia, gdyż szczęki drzą i drętwieją. Przezwyciężamy się jednak siłą moralną i ruszamy gracko naprzód. Oddech nasz, mieszając się z atmosferą przepełnioną drobniutkiemi jak mgła igiełkami lodu, wydaje szczególny szelest, a wydychane powietrze marznie niezwłocznie, opada śniegiem na naszą brodę i suknie i otacza nas gęstym obłokiem zamarzłéj pary, w którym giną nasze głowy. Oddychamy mimowolnie tylko przez nos, zamykając usta, gdyż zimne powietrze ściska nam płuca i sprawia kłócie. Szal zaciągnięty na usta przynosi ulgę i ułatwia oddychanie. Największego kłopotu nabawia nas nos; ratując go od zamarznięcia, odmrażamy sobie ręce, któremi nacieraliśmy go śniegiem. Uciekamy się nakoniec do wypróbowanego środka i zakrywamy go przepaską flanelową, przypiętą do kaptura, który wdzialiśmy na głowę. Zaledwie uporaliśmy się z nosem, musimy zająć się oczami. Błony śluzowe bowiem jak w nosie, tak w ustach

i w oczach znajdują się w ciągłém rozdrażnieniu i wydzielają więcéj niż zwyczajnie. Z téj przyczyny tracimy węch i smak, a oczy, szczególnie jeżeli jeszcze w twarz dmie wiatr, łzawią i rzęsy tak namarzają, że zmuszeni jesteśmy przecierać je nieustannie. Jeżeli mamy okulary, zamurowują się one niezwłocznie, jak szyby naszych okien na tęgim mrozie. Zapobiegamy temu w części, przypinając do kaptura kawał twardéj skóry, która zasłania nam twarz od wiatru. Nawet idąc i pomimo podwójnych pończoch flanelowych i butów z grubego zegeltuchu, musimy nieustannie poruszać palcami u nóg, aby ich nie odmrozić. Palce u rąk tak nam zgrabiały i straciły czucie, że nie możemy zapiąć guzika; wciągamy je pod dłoń w grubéj rękawicy, aby się ogrzały. Pomimo zmęczenia nie pocimy się wcale, ale skutkiem powiększonego wydzielania kwasu węglowego i szybkiego parowania w suchém powietrzu trapi nas głód, a bardziéj jeszcze dręczy nas pragnienie, którego ugasić nie mamy czém. Połykanie śniegu może nas bowiem nabawić zapalenia gardła i języka i reumatycznego bolu zębów, a pragnienia nie ugasi, gdyż nie jesteśmy w stanie połknąć tyle śniegu odrazu, żeby otrzymać dostateczną ilość wody. Możemy je więc zaspokoić tylko roztopioną wodą, a tymczasem musimy je zwalczać siłą woli. Zapalamy sygaro, ale zwisające z wąsów calowe sople gaszą je nam niezwłocznie; zapalamy więc fajkę, ale nawet najkrótszy cybuszek zamarza nam w ustach. Opadamy zupełnie ze sił; chcemy się więc pokrzepić haustem rumu; wlewamy go w usta tak, aby nie dotknąć blaszaną czarką warg, gdyż kruszec pali ciało jak rozżarzone żelazo. Spostrzegamy, że rum stracił moc, stał się łagodnym jak mléko, a gęstym jak tran. Na wybrzeżu znajdujemy stosy drzewa, zniesione prądem morskim. Zabieramy się do rozniecenia ognia. Drzewo na-

było w tém zimnie zdumiewającéj gęstości: pęka, nie daje obrabiać się nożem i szczerbi siekierę. Mięso musimy łupać jak drzewo, masło skamieniało, mléko zrobiło się twarde jak wysuszony twaróg, a na chlebie możemy ząb wyłamać. Chcemy zmierzyć termometrem stopień tego zabijającego mrozu, ale termometr rtęciowy odmawia nam usługi. Rtęć zamarzła w sztabkę, podobną do sztabki ołowianéj; możemy nią, jak Ross, nabić strzelbę i przebić nawskróś calową deskę. Termometr wyskokowy wskazuje 45° niżéj zera[6].

To może nam dodać otuchy, byli tu już bowiem ludzie, którzy większe jeszcze przetrwali zimna. Parry w roku 1821 zapisał w dzienniku swojéj podróży — 47°, J. Ross w r. 1831 — 48°, Back w forcie Reliance w r. 1833 — 55°, Hayes 17 marca r. 1861 — 55·8°, Kane w sundzie Smitha — 56°, Mac Clure, odkrywca północno zachodniéj przeprawy, w styczniu 1853 r. w zimowym porcie w zatoce Mercy — 56·7°, kupiec Sewerow widział w Jakucku 21 stycznia 1838 r. termometr spadający do — 59·5°, a rosyjski lekarz Köslein tamże w r. 1809 nawet do — 63°.

Zimne powietrze przewodzi łatwiéj głos, niż ciepłe; nie wstrzymuje też na tych pustkowiach nic drgań powietrza wywołanych głosem, a twarde skały odbijają je. Rozmawiamy więc ze sobą, nie podnosząc głosu, bez najmniejszego natężenia na odległość kilkuset kroków. W grobowéj ciszy, która tu panuje, chwyta spragnione ucho każdy szelest; ale daremnie nadsłuchujemy, czy nie doleci nas głos jakiegoś żyjącego stworzenia.

Nie wymarło tu jednak wszystko, co żyje, tak jakbyśmy to sobie może wyobrażali. Wprawdzie wiele zwierząt, ożywiających latem te pustkowia, wygnało zimno w cieplejsze strony, wiele zagrzebało się w śniegu na długi sen zimowy, ale wiele jeszcze pozostało, a po-

między temi właśnie takie, z któremi najmniéj pragnęlibyśmy się spotkać.

Jesiotry i łososie, którymi roiły się latem rzéki, odpłynęły do morza; drobniejsza ryba w małych jeziorach wśród lądu zamarzła razem z wodą, ściętą lodem aż do dna, i obudzi się dopiero po ośmiu miesiącach, gdy roztają lody. Ptastwo wodne, które latem okrywało wszystkie wybrzeża, odleciało w cieplejsze strony, gdy we wrześniu lód począł sklepić karmiące je tonie. Za ptastwem wodném pociągnęły i ścigające je ptaki drapieżne. Pozostała tylko pardwa śnieżna (*Lagopus hyperborea*) i biała sowa polarna. Tę ostatnią zatrzymały tutaj lemingi, myszy, zające białe i marmurki (*Canis lagopus*), na które wyprawia łowy.

Lemingi (*Lemnus norvegicus*) słynne ze swoich gromadnych wędrówek, i myszy z krótkimi ogonkami, bielejące na zimę, ryją teraz głęboko pod śniegiem, ogryzając korzonki i porosty, a w ich sąsiedztwie, zagrzebany w śniegu, przesypia zając długą zimę. Tylko marmurki włóczą się po tundrach. Urządziły one się wygodnie na zimę, pokopawszy sobie pod śniegiem na 8 do 10 m. długie chodniki, które prowadzą do głównego legowiska, wysłanego mchem. Z tych kryjówek wymykają się one wietrzyć za myszami, lemingami i zającami, których razem z nieprzyjaciółką swoją sową zażartymi są tępicielami. Możemy spodziewać się nieochybnie ich odwidzin, nietyle niebezpiecznych ile niemiłych. Jestto bezczelnie uprzykrzone zwierzę, a szczególnie w zimie, gdy brak jaj i wylęgłych w gnieździe ptasząt, skazuje je na długie posty. Wszyscy podróżnicy arktyczni uskarzają się na marmurki, poszukiwane zresztą dla pięknego futra, które w lecie brudno-brunatne, staje się w zimie białém lub ciemno-niebieskawém. Nie odważając się napadać zdrowych i czuwających, rzucają się one na cho-

rych i spiących ludzi, krążą gromadnie dokoła obozowisk podróżnych, kradną zapasy żywności i wszystko czego dopaść mogą, nawet suknie. Spiącym towarzyszom Beringa na wyspach w cieśninie, noszącéj jego nazwisko, próbowały marmurki odgryzać podeszwy od butów, a Vogt i Berna musieli na wyspie Jan Mayen strzelać do tych nieproszonych gości, aby uratować swoje zapasy i suknie.

Ale miejmy się na baczności przed stokroć silniejszym nieprzyjacielem. Nietrudno bowiem, żeby nam z marmurkami nie zrobił odwidzin i niedźwiedź biały. Rabuś ten ziemny i wodny grasuje po wszystkich lądach arktycznych, wyjąwszy wschodnią Sęberyą i wyspy rozsiane pomiędzy Azyą i Ameryką. W lecie usuwa się wysoko na północ i poluje po wybrzeżach na foki, a w morzu na ryby, jest bowiem niezrównanym pływakiem i spotykano go już nieraz w odległości 200 Kl. od lądu na pełném morzu. Nie gardzi on także i inną zdobyczą i robi często straszne spustoszenia w wybrzeżnych osadach ptasich, wyjadając jaja i pisklęta. Ale w zimie, gdy północne morza i wyspy zakują lody, wędruje na południe i przybywa aż na tundry stałego lądu. Jestto i dla niego czas wielkiego postu. Musi on nieustannie krążyć po lodach, wyszukując szczelin, do których foki przychodzą odetchnąć powietrzem, i czatuje całymi dniami na zdobycz, a gdy mu się nie powiedzie schwytać tłustéj nerpy lub morsa, dręczony głodem ściga marmurki, a nawet i drobniejszą zwierzynę lądową. Widziano raz maciorę, odważającą kamienie, aby nakarmić piastuny, kryjącymi się pod nimi lemingami, a raz w żołądku zabitego niedźwiedzia znaleziono trawę; zapewne tylko ostateczność zniewoliła tego mięsożercę do zaspokojenia głodu taką karmą. Wtedy niepokoi on osady i obozy, wdziera się do składów żywności i niszczy

wszystko, czego dopadnie. Wszyscy podróżnicy, ilu ich zimowało w okolicach arktycznych, musieli z niedźwiedziami staczać walki, a niejednemu z nich wyprawiły one niemiłą niespodziankę, zniszczywszy mu zapasy żywności, jak w r. 1827 Parremu koło Rossinlet[7]. Człowieka jednak boi się niedźwiedź biały, i niezaczepiony nie napada go nigdy. Hayes, spotkawszy go raz niespodziewanie, nie mając broni, począł w śmiertelnym strachu co tchu uciekać, ale obejrzawszy się, postrzegł, że niedźwiedź, zdaje się bardziéj jeszcze przelękniony niespodziewaném spotkaniem, pędził z największym pospiechem w przeciwną stronę. Raniony rzuca się jednak z wściekłością na swego przeciwnika. Zdarzyło się raz, że postrzelony niedźwiedź gonił wpław łódź, z któréj padł strzał, wdarł się za uciekającymi, pomimo że miał jednę nogę odrąbaną, aż na okręt i został dopiero na pokładzie zabity.

Jeżeliśmy się celnym strzałem pozbyli niedźwiedzia i opędzili natrętnym marmurkom, nie potrzebujemy się tu już o téj porze obawiać żadnych innych zwierząt drapieżnych. W lecie włóczą się po tundrach wilki i grasuje rosomak (*Gulo borealis*), ale na zimę oba te szkodniki, kryją się w lasy, ścigając reny i woły piżmowe (*Bos moschatus*), które w téj porze wędrują także z tundr ku granicy leśnéj.

Ren, prawdziwe błogosławieństwo téj zimnéj krainy, jedyny obok psa towarzysz mieszkającego tu człowieka— przypomina nam, że żyją tu i ludzie.

Chodźmy zrobić z nimi bliższą znajomość.

Liczna rzesza różnoimiennych ludów żyje w rozprószonych koczowiskach po tych pustkowiach od atlantyckich wybrzeży Norwegii aż do Grönlandyi. Północną Skandynawią i półwysep Kola zamieszkują Lapoń-

czycy. Od morza Białego aż do Chatangi rozpościerają się koczowiska Samojedów. Pomiędzy nimi koczują nad Peczorą Syrjeni, na wschodnim stoku północnego Uralu Woguły, na prawym brzegu Obu Ostyaki, po obu stronach zatoki obijskiéj Juraki, a daléj na wschód Tawgi i Jakuty nad Leną. Za Janą siedzą Jukagiry, którzy nazywają się sami *Andon domni*, sąsiadując od wschodu z Czukczami. Północno wschodnią kończynę Azyi zajęło w posiadanie pokolenie Namollo, a po rozległych obszarach północnéj Ameryki aż do sundu Smitha i na zachodnich wybrzeżach Grönlandyi rozsiedlił się liczny szczep, nazywający się sam *Innuit*, tj. ludźmi, a przezwany przez sąsiednich Indyan pogardliwie Eskimosami[8], co tyle znaczy jak „żywiącymi się surowém mięsem“. Pomiędzy Eskimosami a braćmi ich azyatyckimi pośredniczą pokrewne i jednym i drugim hordy dawniejszéj Ameryki rosyjskiéj: Konjaki, Czugacze i Malemuty, sąsiadujący od południa z Aleutami, rozprószonymi po wulkanicznych wyspach, które od nich otrzymały nazwę[9].

Etnografowie zaliczają wszystkie te ludy do rasy mongolskiéj i razem z innymi ludami mongolskimi północnéj połaci starego świata dzielą je na trzy grupy: uralsko-ałtajską od Laponii aż do Jany, środkową, do któréj należą Jukagiry i któréj pokrewieństwa z żadną inną grupą dotąd udowodnić nie zdołano, i na grupę ludów Beringa, od koczowisk Czukczów do Grönlandyi. Pierwotnie zamieszkiwały one okolice niżéj ku południowi położone, z których wyparte wywędrowały na północ. Lapończycy stanowili niegdyś jeden lud z Finami i dopiero bardzo późno osiedlili się w dzisiejszéj swojéj ojczyźnie. Samojedzi mieszkali pierwotnie w górach sajańskich i na źródłowiskach Jeniseju i Obu. Eskimosi jeszcze około r. 1000 po Ch. siedzieli na atlantyckich

wybrzeżach Stanów zjednoczonych, w początkach przeszłego wieku widywano ich w Nowéj Fundlandyi, a do Grönlandyi przybyli dopiero w połowie 14 wieku.

Wszystkie te ludy posiadają wspólne znamiona, wskazujące ich pokrewieństwo rasowe: mają oczy osadzone ukośnie w wąsko rozciętéj oprawie, wystające



Eskimos z psem.

kości policzkowe, usta szerokie, nos spłaszczony, czaszkę szeroką a niską, włos na głowie wałkowaty, prosty i czarny, twarz bez zarostu, albo tylko z bardzo rzadkim zarostem, i żółtawą barwę skóry, która u ludów Beringa, stanowiących przechód od mongolskich szczepów Syberyi do pierwotnych mieszkańców Ameryki, przybiera odcień

czerwoniawą lub brunatną. Wszystkie mówią językami aglutującymi i u wszystkich panuje szamanizm.

Ale bardziéj jeszcze, niż wspólne znamiona rasowe i szczepowe, równa te ludy pomiędzy sobą surowy klimat ich ziemi, skazując wszystkie na równie twarde życie. Wszystkie są koczownikami i byli nimi, jak ich współplemieńcy mongolscy w stepach środkowéj Azyi, od najdawniejszych czasów. Te, które zamieszkują stary świat, oswoiły od wieków rena i zostały pasterzami; wędrują na zimę w lasy, gdzie ren łatwiejsze znajduje pożywienie, na lato zaś wracają na tundry i na wybrzeża morza. Trzody renów miarą ich bogactwa, ren bowiem zastępuje im wszystkie inne zwierzęta domowe: daje mléko, mięso, odzież, służy do zaprzęgu i pod wierzch; resztę potrzeb zaspakaja ptastwo morskie, foki i ryby. Trudnią się więc obok pasterstwa, także łowiectwem i rybołowstwem. W arktycznych krajach nowego świata ren żyje dziko, mieszkańcy tamtejsi są tylko rybakami i łowcami, a jedyném ich zwierzęciem domowém jest pies. Gdzie osadnicy i misyonarze chrześcijańscy, jak w Laponii, nie przyczynili się do polepszenia pierwotnego ich bytu, żyją w lecie pod namiotami skórzanymi, a w zimie w jurtach na pół podziemnych, albo w jaskiniach wygrzebanych w śniegu, murowanych z lodu, wobec których *gamy* (chaty) Lapończyków, zbudowane z berwion lub kamieni, a kryte darnią, są ideałem przestronności i wygody; odziewają się w skóry renów, fok i ptaków, palą i świecą tranem, który jest zarazem najulubieńszym ich przysmakiem, sporządzają sobie broń i narzędzia gospodarskie z kości zwierzęcych, składają nawet sanie i czółna z kości wielkich ssaków morskich, wiążąc je żyłami zwierzęcemi i powlekając skórą fok.

Nie mają one karty w historyi rozwoju cywilizacyi rodu ludzkiego — walka z srogą naturą zużywa wszy-

stkie ich siły; ostatecznym celem życia uratować się od śmierci z głodu i zimna, ideałem napełnić żołądek i ogrzać ciało. Mity Czukczów wystawiają raj jako krainę, gdzie wiecznie świeci słońce, na bujnych łąkach złotorogie pasą się reny, a lód nigdy nie zamyka rybnych wód. Kraina ta rajska, któréj bramy zatarasowane lodem otwiera człowiekowi śmierć, leży kędyś na północy. Aby się do niéj prędzéj dostać, każe się Czukcz, gdy zniedołężniały starością staje się sobie i drugim ciężarem, zabijać swoim dzieciom i grzebać głową ku północy. Człowiek znużony walką nie ma tam odwagi wychylić gorzkiego puharu życia aż do dna i zabójstwo starych rodziców staje się aktem miłości dziecięcéj. Eskimos mieści swój raj w bezdennych czeluściach, gdzie żary podziemne pozwolą mu aż do końca świata używać niebiańskiéj rozkoszy nieznanego na ziemi gorąca, a potępieńców wypędza w podniebne sfery, gdzie wiecznie mroźne szaleją wiatry.

Sąsiedzi południowi tych zmarzniętych biedaków spoglądają na nich z pogardą. Dumny Skandynawczyk, wypierając Lapończyków w coraz dziksze pustkowia arktyczne, uważał ich do niedawna jeszcze za wyrzutki rodu ludzkiego, a Indyanie północnéj Ameryki mają Eskimosów za nierównie niższe od siebie stworzenia i pałają ku nim zapamiętałą nienawiścią, krwawe z nimi staczając walki. W rzeczy nie zasługują oni jednakże, ani na pogardę, ani na nienawiść. Nieuprzedzeni podróżnicy nietylko nie stawiają tych ludów niżéj od innych tak zwanych dzikich ludów, które wśród nierównie szczęśliwszych znajdują się warunków bytu, lecz owszem przyznają im nawet w wielu względach wyższość. Macocha przyroda nie pozwoliła wprawdzie tym pasierbom swoim wygnanym na krańce ziemi upamiętnić się ani żadnym głośnym czynem w dziejach, ani żadném ważném

odkryciem — ale pomimo tego zasługują oni na podziwienie. Utorowali oni sobie drogę i utrzymują się własną siłą i przemysłem w tych pustkowiach, gdzie wszystko martwieje w dziewięciomiesięcznéj zimie, udowodnili, że człowiek może żyć tam, gdzie już drzewa nie rosną, że może w ciemnościach kilkomiesięcznéj nocy krzepić się wiarą w istnienie opiekuńczego bóstwa i nadzieją szczęśliwości zagrobowéj, że może nawet zróść się nierozdzielnie z tą ziemią, któréj przyroda sroży się całą grozą najniższego kręgu Dantejskiego piekła. Młodzi Eskimosi, od Sakheza, przewodnika Rossa, aż do Hansa, towarzysza Kanego i Hayesa, wywiezieni przez podróżników arktycznych do Europy lub Ameryki, tęsknili zawsze za swoją ojczyzną i powracali z radością w swe rodzinne lody. Doszli też oni do zdumiewającéj nieczułości na wpływy klimatu, doprowadzili odwagę, zręczność i wytrwałość do najwyższéj doskonałości. Kennan podziwiał Jakutów, zabawiających się wesołą pogadanką na mrozie —40°. Wrangel opowiada o tych „żelaznych ludziach“, jak ich Rosyanie nazywają, że widział ich nieraz spiących pod gołém niebem dokoła dawno wygasłego ogniska, pomimo że mróz dochodził —25°, wierzchnia suknia usunęła się z ramion i całe ciało okrywał szron. Dziesięciomiesięczny syn Hansa raczkował po pokładzie okrętu Hayesa przy temperaturze mało co wyższéj nad zero, nie mając oprócz brudu żadnego innego okrycia na ciele, i „okazywał taki pociąg do zimna, jak kaczę do wody“, a parze starych Eskimosów za ciepło było w zimie pod namiotem na pokładzie tegoż okrętu i wynieśli się do wydrążonéj w zamarzłym śniegu jaskini. Nie boją się oni sam na sam z oszczepem w ręku potykać z białym niedźwiedziem, gonią w lekkich *kajakach* (łodziach) nawet wale i tak pewni siebie na morzu, jak ziemnowodne zwierzęta, wzbudzają mistrzowstwem że-

glarskiém zazdrość nawet najbieglejszych w téj sztuce angielskich i amerykańskich marynarzy; wspinają się po skałach za gniazdami ptasiemi z zręcznością kotów, szukają po lodach szczelin i czatują na foki z przebiegłością, wytrwałością i cierpliwością białych niedźwiedzi. Jeżeli nadto uwzględnimy, że wznoszą oni sobie swoje chaty równie zręcznie ze śniegu i kamieni, jak Polinezyjczycy z gałęzi i liści, że Eskimosi umieli od niepamiętnych czasów budować kamienne sklepienia, któréjto sztuki nie znali pierwotni, cywilizowani mieszkańcy Mexyku, że jedni z nich oswoili i ułożyli do pociągu rena, inni psa, podczas gdy ze wszystkich pierwotnych ludów Ameryki jedni tylko Inkasy peruańscy potrafili wytresować lamę na zwierzę juczne; że Jakuci już na wiele lat przed zawojowaniem ich przez Rosyan umieli wytapiać żelazo i przerabiać je na noże, że używali stali do wykrzesywania ognia z krzemienia, co nawet starożytnym Grekom i Rzymianom nie było znane, że zawojowani stali się swoim panom niezbędnymi i narzucili im nawet swój język, że u wszystkich tych ludów węzły rodzinne są o wiele ściślejsze, niż u innych barbarzyńców — musimy im przyznać, że zrobili oni wszystko, co własnemi siłami w tak trudnych warunkach bytu zrobić mogli i że stoją niezaprzeczenie wyżéj od niepoprawnych włóczęgów Indyan, tępiących się wzajemnie z zwierzęcą zaciekłością.

Ale co im szczególniejszą u nas jedna sympatyą, to rzadka łagodność charakteru, poczciwość serca, uczynność i gościnność, posuwająca się często aż do poświęcenia, którą podróżnicy arktyczni zgodnie przyznają prawie wszystkim mieszkańcom tych zimnych pustkowi, a którą oni tak korzystnie się odróżniają od barbarzyńców równikowéj strefy. Anglik Hurton nazywa Lapończyków najdobroduszniejszym narodem, Midden-

dorff wychwala gościnność Jakutów, a już dla Eskimosów nie mają podróżnicy dosyć pochwał, które się im też najsłuszniéj należą. Znajdowano ich bowiem zawsze gotowych do wszelkiéj usługi, do podzielenia się z białymi gośćmi nawet zapasami żywności, choćby z narażeniem samych siebie na głód. Podobne zapewnienie, jakie Hayes otrzymał od naczelnika jednéj hordy Eskimosów, Kalutunah: „Eskimosi zrobią wam, co każecie. Eskimosi kochają was i są waszymi przyjaciołmi“ — otrzymywali od tych poczciwych biedaków wszyscy podróżnicy, od Bylota w r. 1616 począwszy, którzy z nimi zawiązali stosunki. Nawet i nauka ma im coś do zawdzięczenia! Eskimosce Iligliuk zawdzięczał Parry mapę, która mu wskazała drogę do odkrycia cieśniny Fury i Hekla, a Hans zaprowadził majtka Mortona aż do 81° sz., tj. do najodleglejszego punktu, do jakiego wyprawa dra Kane dotarła. Czytając o tych ludziach zaszytych w skóry, mieszkających w wygrzebanych w śniegu norach jak marmurki, jedzących surowe mięso jak białe niedźwiedzie, a niemyjących się nigdy i okrytych taką grubą warstwą tłuszczu i brudu, że trudno pod nią dopatrzyć się naturalnéj barwy skóry, uczuwamy odrazę; ale gdy na okręcie, zamarzniętym w lodach i czekającym długie miesiące na powrót dnia, pojawią się niespodziewanie Eskimosi, to jakbyś otworzył bramy arktycznego więzienia. Owe niemyte istoty wydają się tam, jakoby wynurzający się z ciemności zesłani z nieba pomocnicy i pocieszyciele, i chętnie się im przebacza ich nieujmującą powierzchowność, a nawet mniéj jeszcze ujmujący pociąg do przywłaszczania sobie ukradkiem téj lub owéj rzeczy, zanadto ponętnéj dla ich zmysłu wzroku lub smaku, żeby się mogli oprzeć pokusie.

Możemy więc wzdłuż i wszerz wędrować po tych pustkowiach, nierównie bezpieczniejsi od zwierząt i

ludzi, niż w bujnych zaroślach środkowéj Afryki lub Nowéj Gwinei, gdzie dotąd jeszcze utrzymuje się ludożerstwo, i możemy bez trwogi wstąpić do każdéj osady tych koczowników północnych, którą spotkamy po drodze.

Dolatuje nas szczekanie psów. Idziemy w tę stronę i spostrzegamy wkrótce przed sobą w zacisznym wąwozie gromadę kopic ze śniegu. Jestto rybacka osada Czukczów. Oprócz psów nie zdradza tutaj nic życia. Nie widzimy ani żadnego ogrodzenia, ani trzody renów, któraby nas mogła posilić świeżém mlekiém, gęstém i tłustém jak nasza śmietanka. Ci Czukcze nie pasą renów; są to biedni rybacy, którzy stale trzymają się wybrzeża, przenosząc się tylko na lato z jurt zimowych pod namioty. Właściciele renów, na których bogactwo spogląda rybak z zazdrością, powędrowali teraz w góry i lasy z trzodami. W lecie widzielibyśmy tutaj ryby, suszące się na żerdziach lub poskładane w stosy jak drzewo, a wyziewy, ulatniające się z rozrzuconych dokoła wnętrzności i kości rybich i z gnijących wszelkiego rodzaju odpadków, ułatwiłyby nam odkrycie téj osady już z daleka samym zmysłem powonienia. Teraz nic tu nie widać tylko zawiane kupy śniegu i gdyby nie ta gromada psów, któréj zaledwie opędzić się możemy, przeszlibyśmy mimo, nie domyślając się nawet, że pod temi zaspami śniegu kryje się cała horda Czukczów.

Jesteśmy w kłopocie, bo ta zgraja kudłata coraz zajadléj na nas naciera. Mielibyśmy chęć poczęstować którego z najzuchwalszych cienkim śrótem i przepłoszyć tak całą bandę, ale powstrzymujemy się, wiedząc, że te na pół oswojone, bardziéj do wilków niż do psów podobne bestye są i tu wiernymi, a stokroć niezbędniejszymi, niż u nas, przyjaciołmi i pomocnikami człowieka. Czém jest dla wędrownych pasterzy tych stron ren, tém jest dla

ubogich rybaków tutejszych pies — warunkiem bytu. Z siłą i szybkością biegu łączy to zwierzę najcierpliwszą wytrwałość i zadziwiającą bystrość zmysłów. Pies napędza swemu panu zwierzynę na doniosłość jego łuku i staje mu do niedźwiedzia; on ciągnie mu sanie lub łódź miotaną falami, spinając się po skałach wybrzeżnych; on jest w zamieci śnieżnéj i na lodach zatok i cieśnin najniezawodniejszym jego przewodnikiem i nieraz jedynym wybawcą zbłąkanego, bo jego instynkt znajdzie wszędzie ścieżkę; on wietrzy niebezpieczeństwo i najczęściéj tylko on węchem i pamięcią swoją może w zimie odszukać, zbyt głęboko i daleko zasypane zapasy żywności i uratować od głodu swojego pana. Liczna psiarnia to bogactwo i duma, a hodowanie psów głównym przedmiotem starań tych ludzi. Eskimosi nie pragną potomstwa, i pomnożenie rodziny uważają jedynie za pomnożenie trosk i biedy — ale przybytek w psiarni witają z radością. Jak ci amerykańscy ich sąsiedzi, tak też Jukagiry i Czukcze dzielą ze swymi psami każdy kęs niemal, tulą szczenięta razem z rodziną w jurcie i gotowi są w razie potrzeby do wszelkich poświęceń dla uratowania swéj psiarni. Gdy w latach 1821—1823 u Jukagirów wszystkie psy na zarazę wyginęły i w skutek tego głód nastąpił, jedna z kobiet wykarmiła dwoje pozostałych szczeniąt własnemi piersiami obok swego dziecka i uratowała tak nietylko swoję rodzinę, lecz stała się zbawczynią całéj hordy, gdyż z owych szczeniąt rozmnożył się cały nowy miot. Wyrządzilibyśmy więc srogą krzywdę Czukczom, gdybyśmy im skaleczyli jedno z tych nieocenionych zwierząt, których oni nigdy, nawet w czasie największego niedostatku nie zabijają, żywiąc się w ostateczności tylko ścierwem padłych psów.

Jesteśmy zresztą już oswobodzeni od napaści, ostrzeżeni bowiem szczekaniem psów opuszczają ich

właściciele swoje nory i wyłażą jak czarne duchy z pod białego śniegu. W okamgnieniu otaczają nas dokoła ci poczciwcy, zasypują pytaniami i zaprosinami. Dowiedziawszy się, że przybywamy z za dalekich gór, pytają nas ciekawie, czy w kraju naszym rośnie tytoń. Jak my z przyjemnością marzymy czasem o krajach, gdzie kwitną cytryny i złocą się pomarańcze, tak fantazya tych synów mroźnéj północy nie zna cudowniejszego raju na ziemi nad ten, gdzie rośnie to czarodziejskie ziele, gdyż palenie krótkiéj fajeczki kamiennéj jest najwyższą dla nich rozkoszą. Odpowiadamy im, że jesteśmy szczęśliwymi téj krainy mieszkańcami, i na dowód darzymy ich paczką tytoniu. Uszczęśliwiliśmy ich i podbiliśmy sobie najzupełniéj ich serca. Ceniąc nadto wysoko nasz dar, za którego pud płacą na jarmarku w Ostrownoje 8 skórek marmurków albo 10 skórek kunich, zmieszają go oni na połowę z suchym mchem i używać będą nieznanéj nawet nałogowym fajczarzom naszéj strefy rozkoszy, paląc i podając sobie z ust do ust nałożoną tą mieszaniną fajeczkę. Niestety jest jeszcze jedna recz niemniéj gorąco pożądana — wódka, którą przebiegli a niesumienni kupcy rozpijają, wyzyskują materyalnie i niszczą moralnie tak Czukczów, jak i innych ich pobratymców północnych. Mamyż potępić tych biedaków za to, że z ślepą namiętnością chwytają ten napój, w którym mogą bodaj na chwilę utopić troski i nędzę? Grzéch spada na tych, którzy im truciznę podają. Jestto ujemna strona cywilizacyi — odwracamy od niéj myśl ze wstrętem i, przyjmując uprzejme zaprosiny, wchodzimy czyli, wyrażając się dokładniéj, włazimy do jurty naczelnika hordy. Tak jest, włazimy! Do wnętrza jurty prowadzi bowiem długi chodnik, do ganku kreta podobny, od pola płytą lodu przymknięty, który tylko na czworakach przebyć możemy.

Znajdujemy się w takiéj ciasnocie, w takiej zadusze i w takim brudzie, o jakim nie mieliśmy wyobrażenia. Najuboższa chata naszego wieśniaka, to pałac w porównaniu do jutry. Jestto czworobok wkopany na metr w ziemię, który na podobném do namiotu wiązaniu z żebr walów okrywają skóry renów i warstwy śniegu. Pod tą zewnętrzną powłoką mieści się dopiero właściwe mieszkanie, namiot zwany *juronga*, którego ściany z podwójnych skór renów opierają się także na kościach walów. Do téj skrzyni tak niskiéj, że o staniu w niéj prosto nie ma mowy, a nie większéj nad 3 metry w szerz i wzdłuż, wciska się powietrze tylko owym gankiem wchodowym, nie ma w niéj bowiem żadnego innego otworu. Tylko w niektórych znajduje się u szczytu rodzaj okna, w którém pęcherz rybi albo płyta lodu zastępuje szybę. Na środku wisi lampa z muszli albo kości, w któréj pali się mech napojony tranem. Przy słabém świetle téj lampy, która służy do ogrzewania, gotowania i oświetlania zarazem, widzimy zgromadzoną całą rodzinę naszego gospodarza: pięć lub sześć osób siedzących ciasno jedna obok drugiéj. Zaledwie pojąć możemy, jak się tyle osób pomieścić może w tak małéj przestrzeni; a jednak Czukcz znalazł tu jeszcze miejsce i na broń, i na narzędzia swoje rybackie i gospodarskie, złożone bezładnie pod okopconemi ścianami, i na podręczny zapas żywności, i nakoniec jeszcze dla suki z szczeniętami, z któremi bawią się nagie dzieci. Wyziewy ludzi i zwierząt, miazmy nieświeżego mięsa i tłuszczu rybiego, kopeć i czad lampy zapowietrzają tę jamę. A jednak Czukcz przepędza w téj atmosferze całą zimę, skracając sobie czas jedzeniem, spaniem i drobnemi robotami domowemi, czuje się zadowolonym, bo ma to, czego głównie od jurty wymaga — ciepło, a co najszczególniejsza, oprócz trapiącego go

czasami zapalenia ócz, które leczy albo sypiąc proch tytoniowy w oko albo wbijając igłę w środkową ściankę nosa, nie zna prawie żadnych chorób. Ale my nie możemy oddychać tém powietrzem i opuszczamy jak najspieszniéj jurtę, aby w dalszą podążyć podróż.

Po mapie przy pomocy wyobraźni podróżuje się szybko; w okamgnieniu przebywamy więc cieśninę Beringa, zatarasowaną teraz lodem, rozległe pustkowia Aljaszki i arktycznéj Ameryki i zatrzymujemy się dopiero nad morzem Baffina.

Przy świetle księżyca w pełni spostrzegamy wśród białéj pustyni garstkę ludzi i kilkoro sań, z których każde ciągną po trzy pary psów. Jestto drużyna Eskimosów, która wybrała się na lody polować na foki. Zimowe wyprawy na lody morskie należą do najniebezpieczniejszych i dlatego przedsiębiorą je Eskimosi tylko w ostateczności, gdy wyczerpane przed czasam zapasy żywności zmuszają ich do tego. Zdarza się bowiem, że gwałtowny wiatr północny zerwie nagle lody i odetnie łowców od brzegu. W takim razie ratują się oni na płyty lodu lub na góry lodowe, na których błądzą czasem całe tygodnie po morzu, nim traf szczęśliwy pozwoli im znowu wydostać się na ląd. A ileż razy zamiast oczekiwanych przez zgłodniałe rodziny łowców, przyniosą lody ich zamarznięte trupy? Musiał więc i tych biedaków zapewnie głód wygnać z ich śnieżnych nor, który je zresztą zwyczajnie ku końcowi zimy nawidza. Powietrze morskie i zimno przyspieszają bowiem proces gorenia odbywający się w organizmie i potęgują niesłychanie apetyt. Eskimos zjada na jeden obiad 2 do 3 Kg. mięsa, skrapiając je kilkoma kuflami tranu, a dwaj jakuccy mistrze w sztuce obżarstwa pochłonęli w obecności Simpsona w Jakucku 2 pudy, to jest około 40

Kg., wołowiny i pud roztopionego masła za jednym przysiadem w przeciągu dwóch godzin. Nie dziw więc, że trudno im nagromadzić w lecie zapasy żywności, któreby wystarczyły do nasycenia przez całą zimę tak bezdennych żołądków.

Nie bacząc na niebezpieczeństwo, przyłączamy się do téj wyprawy łowieckiéj, sadowimy się na saneczki i pędzimy szybko po twardym śniegu. Jeden z Eskimosów spostrzega ślad niedźwiedzia, a obejrzawszy go uważnie, wskazuje, w którą zwierz poszedł stronę i odgaduje nawet wiek jego. W lot odpinają od każdych sań po jednéj parze psów, które na krzyk łowców *nannook*, *nannook!* wietrząc za śladem, gonią w wskazanym kierunku. Pędzimy za nimi i wkrótce, okrążywszy stromą skałę, spostrzegamy zwierza, który snać zwietrzył już niebezpieczeństwo i zmyka ukryć się pomiędzy zniesionemi u wybrzeża bryłami lodu. Eskimosi odpinają resztę psów i cała zgraja rzuca się na niedźwiedzia z piekielném wyciem (psy rasy amerykańskiéj nie umieją bowiem szczekać), zamykając mu odwrót. Niedźwiedź obsaczony wspina się na tylne łapy i oczekuje nieprzyjaciela. Dwóch łowców zbliża się do niego z oszczepami, nacierając jeden z prawéj, drugi z lewéj strony. Pierwszy robi taki ruch, jakby mu chciał wbić oszczep w prawy bok; niedźwiedź zwraca się z wyciągniętemi łapami ku napaśnikowi i w téj chwili otrzymuje w lewy bok śmiertelny cios od drugiego łowcy. Polowanie na niedźwiedzia we dwójkę nie uważają Eskimosi za rzecz niebezpieczną i w takim razie są pewni zdobyczy. Wprawny łowca, chcąc złożyć dowód odwagi, nie szuka towarzysza, lecz występuje sam tylko z psami swymi do walki z tém drapieżném zwierzęciem i prawie zawsze wychodzi z niéj zwycięsko.

Zostawiając zdobycz na miejscu aż do powrotu, wprzęgają psy napowrót do sań i ruszamy daléj. Wyminąwszy zręcznie zatory lodowe spiętrzone u wybrzeży, wyjeżdżamy na lody morskie, które ścielą się dokoła bezbrzeżną pła-



Polowanie na morsy.

szczyzną, zjeżoną rzędami gór lodowych, wstrzymanych mrozem w pochodzie ku południowi, i pogarbioną wałami podruzgotanych płyt lodu, które burze zerwały i potrzaskały, a mróz pozbijał napowrót. Daleko od wybrzeża na

ciemném tle nieba unosi się smuga mgły zlodowaciałéj i śrebrzy się w świetle księżyca. Jestto znak niewątpliwy, że tam prąd morski zniósł krę i powyrywał otwarte kanały na pełném morzu. Znajdują się tam więc pewnie nerpy lub morsy, które gromadzą się zawsze u takich szczelin w lodzie, lub w braku tychże wygryzają sobie same od spodu w nim otwory, gdyż muszą dla oddychania wynurzać się na powietrze, nie mogąc jak ryba oddychać w wodzie. Bystre ucho naszych towarzyszy pochwyciło już jakieś głosy, których my nie jesteśmy wstanie dosłyszeć, i nie mają już żadnéj wątpliwości, że trzoda morsów pluska się kędyś w pobliżu. Zostawiają więc sanie z psami i idziemy daléj pieszo, cicho i ostrożnie, nadsłuchując uważnie co kilkanaście kroków. Po kilku minutach słyszymy nareszcie już i my rozlegający się w głuchéj ciszy trzask lodu i ryk morsów. Przeszedłszy z niemałym trudem wał spiętrzonéj kry, spostrzegamy kilka tych potworów jak nurkują, to znowu wynurzają nad wodę straszne łby, uzbrojone dwoma wielkimi kłami, przebijając z trzaskiem młody lód ścinający kanał. Dwa potężne samce przewodniczą całéj trzodzie. Jednego z nich wziął na oko naczelnik wyprawy, najdoświadczeńszy w całéj hordzie tępiciel morsów, i chyłkiem z harpuną w ręku podsuwa się ku niemu. Skrada się cichaczem, zatrzymując oddech w piersiach, jak lis do cyranki, skacze zwinny jak kot z kry na krę, wymijając instynktowo płonki cienkim zasklepione lodem, któryby się załamał pod jego stopą. Zaledwie mors wynurzy się, już Eskimos leży jak długi na lodzie i czołga się na brzuchu jak wąż; zaledwie mors hulknie pod wodę, zrywa się znowu na nogi i jednym skokiem zbliża się o kilka kroków do niego. W téj trudnéj i niebezpiecznéj sztuce był mu mistrzem i wzorem biały niedźwiedź, który w tensam sposób podchodzi swoję

zdobycz. Dotarł nakoniec już tak blisko, że może być pewnym siły i celności rzutu. Wypręża się, pochyla w tył, podnosi prawą rękę z harpuną do góry, a lewą trzyma silnie koniec długiéj liny ze skóry foki, i z iskrzącém okiem oczekuje pojawienia się morsa. Po kilku sekundach wynurza się mors do połowy ciężkiego tułowia, i parskając otrząsa ze siebie strumienie ściekającéj wody; spostrzega wroga, ale nim zdołał skryć się pod wodę świsnęła harpuna i ustrzęgła mu głęboko pod lewą pletwą. Zraniony zwierz ciska się konwulsyjnie po lodzie, który z trzaskiem łamie się pod jego cielskiem, i wydając przerażający ryk, toczy czerwoną pianę z pyska, a w końcu wysilony upływem krwi pada bez życia. Z dzikim okrzykiem *awuk*, *awuk*, tłumionym od godziny w natężoném oczekiwaniu, rzucają się Eskimosi na zdobycz, aby ją rozćwiertować i, złożywszy razem z ubitym po drodze niedźwiedziem na sanie, zawlec do osady. Będą oni tam z rodzinami swojemi obchodzić wielką uroczystość nasycenia wygłodniałych żołądków, ale my nie powrócimy podzielać z nimi radości, lecz wędrujemy daléj na północ.

Opuszczając wybrzeża stałego lądu, wkraczamy w strefę zupełnie już bezludną. Z północnych archipelagów Europy, Azyi i Ameryki wygnał głód i zimno ludzi. Błądzimy wśród strasznego chaosu skał i lodów, „który, zda się, że natura stworzyła w przystępie szaleństwa, a Bóg przeklął na wieki". A jednak myśmy tu nie pierwsi! — I na tych pustkowiach próbował człowiek się osiedlić, próbował żyć i pozostawił smutne ślady walki i śmierci. Mają więc i one swoją historyą, ciemną, ponurą i straszną, jak ich przyroda.

Przerzućmy kilka jéj kart.

Z białéj skorupy lodów sterczą przed nami szczerbate, ostre skały wyspy Spitzbergen. Po odkryciu jéj w r. 1603 przez Heemskerka zbierali się na téj odludnéj wyspie przez cały wiek siedmnasty marynarze holenderscy, angielscy, duńscy i francuscy dla połowu fok, i jéj wybrzeża jakoby na zaklęcie czarodziejskie okrywały się od czerwca do września osadami złożonemi z chat, do których budulec przywożono na okrętach. Smeerenberg była największą z tych osad. We wrześniu osadnicy razem ze swojemi chatami wracali na okrętach do domu. Ale gdy w r. 1633 powiodło się siedmiu majtkom angielskim, pozostawionym przypadkiem na wyspie, przetrwać szczęśliwie zimę, postanowiło siedmiu innych, zachęconych szczęśliwym przypadkiem, w roku następnym próbować szczęścia. Z pozostałego dziennika dowiedziano się o ich losie. Kostniejącą ręką zamknął jeden z nich dziennik dnia 26 lutego temi słowami: „Czterech nas leży w chacie; moglibyśmy jeszcze jeść, gdyby który z nas był w stanie podnieść się i przynieść żywność i paliwo, ale dręczeni szkorbutem i bezwładni nie możemy się nawet ruszyć. Błagamy Boga, żeby nas jak najprędzéj wybawił od tych mąk i z pewnością niedługo już żyć będziemy bez pożywienia i ciepła!“ W r. 1837 zginęło 22 Rosyan na południowym jéj przylądku, a w roku następnym wylądowało 18 Rosyan na Tysiącu wysp i nie powróciło nigdy do domu. W trzy lata potém dopiero znaleziono na wybrzeżu ich chatę, a wywaliwszy zamknięte z wewnątrz drzwi, ujrzano na ziemi trupa, którego twarz okrywała zielona pleśń. Był to ostatni z owych ośmnastu; pogrzebał wszystkich swoich towarzyszy i nie było już komu wyświadczyć mu ostatniéj przysługi. Dziś łowcy walów i fok rzadko zarzucają kotwicę w przystaniach Spitzbergen i wybrzeża jéj opustoszały zupełnie; tylko kupy kamieni przykrywające

trumny, na które nie czas było kuć grobów w twardéj skale, i resztki krzyżów sterczące na nich, pozostały pamiątką po ludziach, którzy tu niegdyś żyli, i świadczą o śmiertelności, jaka pomiędzy nimi grasowała. Buchan kazał rozrzucić kilka z tych grobów i znalazł w nich od dwóch wieków spoczywające trupy doskonale zachowane. Wełniane czapki i pończochy tak wyglądały, jakby je dopiero wczoraj wdziano na zwłoki. Zimno niezrównanie balsamuje ciała, tém bardziéj, że nie ma tu owadów, któreby w nie składały swoje larwy. Robactwo nie toczy więc tutaj martwego ciała i jeżeli nie wyprawią sobie z niego uczty zgłodniałe niedźwiedzie i marmurki, przechowuje się pod kamieniami i lodem jak mumia egipska.

U północnéj kończyny wschodniéj Europy leżą wyspy nazwane przez Rosyan Nowają Zemlią, wały kamienne, okryte skorupą lodów i zatarasowane prawie zawsze od strony morza karyjskiego nieprzebytemi ławicami lodowemi. Po wielu wyprawach, przedsiębranych przez Rosyan w celu dokładniejszego poznania tych skalistych wysp, które tak wyglądają „jak o poranku stworzenia nim Bóg tchnął życie w bezpłodne jeszcze łono ziemi“, przebił się Pachtussow w r. 1832 do przylądka Menżykowa na wschodniém wybrzeżu, dokąd przed nim jeden tylko Łoszkin był dotarł, opłynąwszy według podania w przeszłym wieku całą Nowają Zemlią. Ale jakież było zdziwienie jego, gdy znalazł na skalistém wybrzeżu nędzną, opustoszałą chatę, a w niéj kości ludzkie porozciągane po ziemi przez dzikie zwierzęta, które świadczyły, że jéj mieszkańcy nie wywędrowali, lecz w niéj znaleźli śmierć. Jeden z majtków Pachtussowa przypomniał sobie, że przed jedenastu laty wyprawił się Samojeda Mawej z żoną i dziećmi na tę wyspę i nie powrócił stamtąd. Znalezione kości były dopowiedze-

niem smutnéj historyi téj rodziny. Złożono z nich szkielet kobiety i dwa szkielety dziecięce. Ojca nie było. Zapewnie na wycieczce łowieckiéj zginął albo w zawiei śnieżnéj, albo rozszarpany przez białe niedźwiedzie; matka z dziećmi pozbawiona żywiciela umarła w chacie straszną śmiercią głodową. Temat do powieści rozdzierającéj serce, jakich wiele te pustynie podbiegunowe dostarczyć mogą powieściopisarzom.

Pobliższe stałemu lądowi wyspy archipelagów arktycznych Azyi i Ameryki — to jakby ścierniska, na których głód i zimno odprawiały żniwo, pozostawiając pokłosie, kości ludzkie powszędy porozrzucane. W roku 1809 odkrył Hedenström na wyspach nowosybirskich wymarłe osady Jukagirów, a na Grönlandyi znajdywali podróżnicy całe cmentarze Eskimosów, nieocenione kopalnie dla etnografów i geologów, które dostarczą im materyału do udowodnienia hipotezy Agassiza, że dzisiejsi Eskimosi są w prostéj linii potomkami ludzi z okresu lodowców, których kości znajdują pospołu z kośćmi niedźwiedzia jaskiniowego. Gdybyśmy mieli czas brodzić dłużéj w tych śniegach, moglibyśmy tu, jak Kane, doszukać się i czegoś więcéj niż kościotrupów. Podróżnik ten znalazł w zatoce Melville wymarłą rodzinę, któréj zabójca mróz zachował przerażający pozór życia. Dokoła lampy bez oleju siedziały, jak w strasznéj chwili skonania, widma mieszkańców jurty, z poczerniałemi wargami i zapadniętemi oczyma; skostniały pies leżał u nóg skostniałego pana, a zmarznięte dziecię spoczywało w skórze rena, osłaniającéj trupa matki. Podania Eskimosów opowiadają też, że niegdyś rozpościerały się ich osady o wiele wyżéj ku północy wzdłuż wybrzeży sundu Smitha i że okolice dziś zupełnie puste roiły się niegdyś renami, wołami piżmowymi i ludźmi. Zniesione z morza podbiegunowego

lody w części wygnały mieszkańców tych północnych osad na południe, w części odcięły ich i skazały na śmierć głodową. Pozostałe resztki dziesiątkuje każda zima. Oni sami uważają się za straconych i z ponurą rezygnacyą patrzą w smutną przyszłość. Gdy Hayes żegnał Eskimosów z Etah w porcie Foulke, przyrzekając im wkrótce znowu przybyć, rzekł mu naczelnik osady: „Przybywajcie prędko, gdyż inaczéj nie zastaniecie tu już nikogo, ktoby mógł was powitać“.

Każda skała, każda bryła lodu zdaje się wołać straszną groźbę: „Kto tu zaszedł nie powraca!“ A jednak nieustraszeni podróżnicy, jużto ścigając wale i foki, jużteż szukając przeprawy dokoła północnych wybrzeży Azyi i Ameryki, lub przebijając się do bieguna, tego ostatecznego a dotąd nieosiągnionego celu wypraw arktycznych, posunęli się o wiele daléj poza te szczątki osad i smentarze na Spitzbergen, Nowai Zemlii, Nowéj Syberyi, na archipelagu północnéj Ameryki i na Grönlandyi, przedarli się aż w krainę, gdzie nie znaleziono już śladu człowieka. To też z każdym kawałkiem tych martwych lądów, ile ich dotąd odkryto, wiążą się wspomnienia bohatyrskiéj odwagi, zdumiewających wysileń i strasznych katastrof, któremi okupywano tu odkrycie niemal każdéj piędzi ziemi. Od wybrzeży Laponii, gdzie w r. 1553 zginęła wyprawa kapitana Willoughby, aż do 79°55′ płn. sz., gdzie w r. 1874 druga wyprawa austryacka pozostawiła swój statek u wybrzeży nowoodkrytego kraju Franciszka Józefa, i od ziemi króla Wilhelma, gdzie w r. 1848 znalazło śmierć 140 ludzi składających wyprawę Franklina razem z swoim dowódzcą, aż do 81°52′ płn. sz., gdzie pod stosem kamieni złożono na wybrzeżu zatoki Thankgod zaszyte w skórę foki zwłoki Halla, tego podróżnika, który lat kilka przeżył pomiędzy Eskimosami i po życiu pełném trudów położył się

na wieczny spoczynek w téj ziemi śmierci, którą odkrył — pozostawiły te wyprawy powszędy ślady swojéj bytności i strasznych zapasów z zabójczą przyrodą: szczątki strzaskanych przez lody i pochłoniętych przez morze okrętów, zagrzebane zapasy żywności i węgla, dokumenta złożone pod kopcami z kamieni i groby tych bohatyrów, którzy ponieśli życie w ofierze, aby otworzyć naukowym badaniom i zdobyć wiedzy ludzkiéj ten świat nieznany, majestatyczną odziany grozą. Śpią oni daleko od swoich bez grudki rodzinnéj ziemi pod głową i nawet ani krzaczek polnéj róży nie zdobi ich mogiłki kamiennéj — ale miasto świeczek zadusznych zapala im zorza polarna olbrzymią pochodnię, a miasto pieśni pogrzebowych grzmi im morze miotane burzą szumem fal i trzaskiem druzgotanych lodów hymn żałobny i w dziejach podróży i odkryć jaśnieją ich imiona wieczną opromienione chwałą.

A jednak nietylko białe niedźwiedzie przychodzą mruczyć pacierze u tych samotnych grobów i nie my jedni w téj chwili oddajemy im pokłon.

Stoimy powyżéj 82° płn. sz., o cały stopień geogr. daléj ku północy za grobem Halla, u północnego ujścia kanału Robesona, pomiędzy ziemią Granta i Halla.

Po wschodniéj i zachodniéj stronie sterczą z szklanego morza posępne czoła skał i spoglądają ponuro na pustynię lodową. Z przepaścistych wąwozów pomiędzy niemi zsuwają się olbrzymie lodowce i łączą się z bryłami lodu, okrywającemi morze Lincolna, które, oświetlone zimnym blaskiem księżyca, rozpościera się bez końca ku północy. Nie jest to jednak taki lód, jaki mości morze Baffina; różni on się od tamtego tak, jak się różnią płaty zmarzniętego śniegu na naszych Tatrach od lodowców Monte Rosa lub Mont Blanc. Tego pancerza

nie wykuła jedna zima; pracowały nad nim długie szeregi lat, spajając napowrót co zimy, to co słońce co lata stopiło i rozsadziło na bryły i kry. Kry te, nie mogąc się przecisnąć przez wąski kanał Robesona, stasowały się w warstwy na 24 do 39 m. grube i wzniosły się w przecięciu do 15 m. nad powierzchnię wody, wzbijając się gdzieniegdzie w góry do 90 m. wysokie. Takie masy lodu nie mogły przysunąć się aż do samego wybrzeża i osiadły w odległości kilkunastu metrów na płytkiém dnie morza, piętrząc się w ławicę, podobną do wałów jakiéjś twierdzy olbrzymów. Pomiędzy tą ławicą, a skałami wybrzeżnemi pozostał więc kanał gładkim umoszczony lodem, ciągnący się jakoby szeroki gościniec wzdłuż wybrzeża.

Pośród tych odwiecznych zatorów lodowych spostrzegamy dwa statki, które pod osłoną wielkiéj góry z lodu, silnie w ławicę kry wmurowanéj, zagrzebały się tutaj w śniegu na leże zimowe. Są to okręty *Alert* i *Discovery*, które pod dowództwem kapitanów Naresa, Markhama i Stephensona z załogą 120 ludzi wypłynęły z portu Portsmouth dnia 29 maja 1875 szukać drogi do bieguna przez cieśninę Smitha i kanał Robesona[10]. Przebijając ostrymi, żelaznymi dziobami swoich statków kry, dotarli oni tak wysoko na północ, jak żaden inny podróżnik przed nimi dotrzeć nie zdołał, i Nares, ujrzawszy to zamarznięte morze, ochrzcił je pierwszy „morzem starych lodów". Ale dalszą drogę zatarasowały im nieprzebyte ławice lodowe, w których Discovery ustrzągł już 25 sierpnia u zachodnich wybrzeży kraju Granta pod 81°44′ sz., Alert zaś posunął się jeszcze o 9 mil wyżéj i uwiązł dnia 1 września pod 82°27′ sz. Uwięzieni w lodach aż do przyszłego lata, urządzili się oni jak można najlepiéj: znieśli na ląd zapasy żywności na 6 miesięcy, łodzie, liny, żagle i maszty, otoczyli roz-

strojony okręt na 5 m. wysokim wałem ze śniegu, pobudowali na lodach i wybrzeżu składy, obserwatorya i kuźnie. Nie tracąc czasu puściła się część załogi Alerta pod przewodnictwem trzech oficerów d. 25 września w podróż po lodach saniami i, torując sobie drogę siekierami, przedarła się z niewymownym trudem o 8 mil wyżéj jeszcze na północ, gdzie na jednym z przylądków pod 82°44′ sz. złożyła znaczny zapas żywności dla przyszłéj wyprawy. W ciągu téj 20-dniowéj podróży były mrozy tak silne, że kilku ludzi poodmrażało sobie nogi i po powrocie trzeba było przedsiębrać trzy amputacye. Wysłano także jedne sanie do Discovery, ale te nie zdołały przebyć nawet połowy drogi, i oba statki pozostały rozdzielone, nie mając o sobie żadnéj wiadomości przez siedm miesięcy. Już bowiem 12 października, na dwa dnie przed powrotem nieszczęśliwéj wyprawy na północ zaszło słońce po raz ostatni i rozpoczęła się 142-dniowa noc arktyczna.

Nie zastała ich ona nieprzygotowanych, mieli oni bowiem wszystko, co tylko mieć może najlepiéj wyekwipowana wyprawa biegunowa, nie zapomnieli o niczém, co może ułatwić i uprzyjemnić przetrwanie nocy zimowéj: mieli doskonały system ogrzewania i wentylacyi, zasobną spiżarnię dla ciała, a dobraną bibliotekę dla ducha, urządzili sobie ślizgawki i chodniki, i zbudowali nawet teatr z brył lodu. Nie było więc im trudno utrzymać się w dobrém zdrowiu i ustrzedz się szkorbutu, téj najstraszniejszéj plagi zimujących w strefie podbiegunowéj podróżników, ale stokroć trudniéj było im zwalczyć wpływ przygniatający, jaki noc polarna wywiera na umysł. Przetrwanie téj długiéj nocy jest bowiem o wiele cięższą próbą dla sił moralnych, niż dla sił fizycznych. W ciemności bez końca rozwija się przed zmysłami nieprzywykłego do niéj człowieka inny świat,

z którym on pogodzić się nie może. Krajowcy oswojeni z przyrodą swojéj ziemi, o ile ich głód nie zmusza do czuwania i pracy, przesypiają całą zimę jak susły, a zato w długie dnie letnie ledwie chwilkę potrzebują się przedrzymać jak wiewiórki. Ale mieszkańców innéj strefy, przywykłych do tego, że ich wschód słońca budzi do pracy a zachód wzywa do spoczynku, gdy im zabraknie téj zmiany dnia i nocy, pokrzepiającéj znużonego ducha i zmęczone ciało, łagodzącéj cierpienia i wzmacniającéj siły — ogarta męczący niepokój i w tym świecie, gdzie wszystko grobowym jest spokojem, nie mogą znaleść spoczynku, trawieni niewysłowioną tęsknotą za światłem. W jednostajnéj ciemności tępieje rozum, a rozkiełzana fantazya stwarza straszne widziadła i ciemna, smutna, głęboka cisza staje się bardziéj przerażającą, niż najgwałtowniejsza burza. Człowiek tuli się do człowieka, szuka coraz nowych wrażeń, coraz nowego zajęcia i wygląda z gorączkową niecierpliwością powrotu słońca, jak więzień otwarcia wrót ciemnéj kaźni. Długoletnie doświadczenie, okupione ofiarą życia setek ludzi, nauczyło jednak podróżników przezwyciężać i ten wpływ moralny nocy podbiegunowéj, a nawet wyzyskiwać go na korzyść swoję. Niejeden majtek, który wyjechał z Londynu nie umiejąc czytać, powrócił z pod bieguna piśmiennym człowiekiem, i tak ciemność arktyczna bywała nieraz rozdzicielką duchowego światła. Idąc za przykładem poprzednich expedycyi, otworzył i kapitan Nares szkołę dla swoich majtków, urządzał odczyty i koncerta, gonitwy na łyżwach i przechadzki przy świetle latarń, redagował dziennik, który w ręcznéj odbijano drukarni, i aranżował przedstawienia sceniczne, w których wszyscy członkowie wyprawy, nie wyłączając kapitana Markhama, czynny brali udział. W strefie podbiegunowéj bywali bowiem aktorami ludzie, którym pewnie

w domu nie przyszło nigdy na myśl występować na scenie, i teatry arktyczne miewały takich aktorów, jakimi żadne inne poszczycić się nie mogą: dowódzca obecnéj wyprawy, Nares grał niegdyś w zatoce Melville rolę lady Klary, admirałowie Sherard Osborne i Ommaney byli na oceanie arktycznym imprezaryami i dyrygowali koncertami, a jenerał Edward Sabine debiutował na wyspie Wahadła w roli Mimikina w farsie „Dobry ton". Ale mimo wszystkich tych rozrywek i prac liczył każdy dnie i godziny, kiedy zejdzie słońce i spędzi z oblicza przyrody grobowe milczenie nocy arktycznéj.

Nakoniec zbliżyła się dla nich, a z nimi i dla nas, którzy myślą jesteśmy z nimi — ta gorąco pożądana chwila.

Słońce nie wynurzyło się jeszcze nad poziom, ale około południa robi się coraz jaśniéj i brzask ten coraz się przedłuża, coraz wyraźniéj odróżnia się dzień od nocy, i już od 10téj rano do 4téj po południu możemy nawet czytać i pisać bez lampy. Jestto długie świtanie, poprzedzające długi dzień podbiegunowy, które poza kołem arktyczném zastępuje wiosnę strefy umiarkowanéj, tworząc przechód od nocy zimowéj do dnia letniego. Smutna to wiosna — nie przynosi ani cieplejszego tchnienia powietrza, ani zieloności; owszém teraz właśnie dochodzą mrozy najniższych stopni i najwścieklejsze rozpasują się burze, które całe chmury śniegu unoszą ze szczytów gór. Witamy jednak z radością te burze; świst wichrów, huk pękających lodów, łomot zrywanéj kry wydaje nam się uroczystym hymnem, którym wstająca z grobu natura, zrywając zimowe kajdany, wita zbliżające się słońce. Nadszedł nareszcie dzień, w którym to źródło życia ozłoci blaskiem swoim poraz pierwszy lody i śniegi. Idziemy zawczasu szukać wynioślejszego punktu, żebyśmy mogli je zobaczyć, bo tylko połową tarczy wy-

chyli się ono nad poziom o południu i za chwilę zgaśnie napowrót. Jak powoli żegnało ono przed czterma miesiącami tę pustynię, powracając na coraz krótszy czas, nim się z nią rozstało ostatecznie, tak teraz wynurzać się będzie powoli na coraz dłuższy czas, nim zacznie krążyć dokoła widnokręgu od poranku do poranku.

Wdrapaliśmy się po spiętrzonych krach lodu na wyniosły przylądek, z którego otwiera się przed nami ku południu rozległy widok na morze. Burze poprzedzające wschód słońca strzaskały moszczące je lody i, miotając gwałtownie jego powierzchnią, nie dozwoliły zamarznąć mu napowrót. Na falach szumiących i tańcujących, jakoby na urągowisko zimnu, kołyszą się tylko góry lodowe i wędrują całemi gromadami ku południu, gubiąc się w tumanach zmarzniętéj mgły, ścielącéj się białą ławą na krańcu widnokręgu, a smugi młodego lodu, usiłujące napróżno spętać napowrót rozigrane wody, kruszą się z trzaskiem i zmieszane z pianą bielą grzbiety bałwanów. Po lewéj stronie tego morza, które wygląda jakoby kocieł kipiący, szumiący i dymiący, wznoszą się strome, szczerbate boki skał wybrzeżnych; po prawéj z pomiędzy czarnych turni, które wichry obdarły z szaty zimowéj, zsuwa się w wodę olbrzymi lodowiec i obrywa wysoką ścianą kryształową. Dołem jeszcze konająca noc rozpościera szare opony, ale górą po szczytach milczących skał przegania wiatr lekkie chmurki, oblane już strumieniem złotego ognia, i całe niebo południowe jaśnieje już blaskiem wschodzącego dnia. Nareszcie przebił pierwszy promień słońca tumany mgły i zamienił je w morze płomienne, nad którém zapaliły się lśniącém światłem wierzchołki gór lodowych, jakoby brylanty rozsiane po purpurowéj kotarze. Coraz więcéj strzela promieni i coraz bliżéj ku nam rozlewa się to ubrylantowane morze purpurowe, a cienie nocy

pierzchają przed jego powodzią, kryją się po parowach pomiędzy skałami i ścielą się długimi warkoczami za głowami wyniosłych przylądków, które jaśnieją w złotych koronach. Jeszcze chwilka i z tego odmętu świateł, blasków i barw, mieniących się i pląsających na rozkołysanych falach, wynurza się wielka, ognista tarcza słońca. Olśnieni światłem dziennem, odkrywamy głowy i witamy radośnym okrzykiem to „oko boże", które powróciło, aby spojrzeniem swojém rozbudzić przyrodę z długiego letargu i wlać zdrój życia w jéj skrzepłe łono.

Nasi znajomi na okrętach Discovery i Alert powitali z równą radością niecierpliwie oczekiwany powrót słońca. Było ono dla nich hasłem do nowych trudów i wysileń, aby jak największe z wyprawy swojéj odnieść korzyści.

Już we dwanaście dni po wschodzie słońca wyprawiło się piętnastu ludzi z okrętu Alert z dwoma saniami pod przewodnictwem dwóch oficerów, aby się przebić do Discovery. Ale i tym razem musieli powrócić nie dotarłszy do celu, a jeden z towarzyszy przepłacił życiem wyprawę. Dopiero trzecia próba w tydzień późniéj powiodła się szczęśliwie i oba statki po siedmiu miesiącach otrzymały poraz pierwszy wiadomość o sobie. Korzystając z każdéj chwili pogodnéj, zbadał porucznik Archer zatokę lady Franklin, a inni oficerowie krążyli po kanale Robesona i odwidzili grób Halla, gdzie zastali wszystko nietknięte, jak zostawili jego towarzysze, nocowali w téjsaméj chacie, którą oni zbudowali i zabrali zagrzebane przez nich zapasy żywności. Kapitan Stephenson kazał przybić na grobie tego podróżnika tablicę miedzianą z stosownym napisem i, rozwinąwszy flagę amerykańską, uczcił jego pamięć salwami karabinowemi. Porucznik Aldrich z okrętu Alert objechał psami wybrzeże kraju Granta w długości 48 mil na

zachód od okrętu do 82°10′ szer.; porucznik Beaumont ze statku Discovery dotarł wzdłuż wybrzeży kraju Halla aż do 82°18′ szer., a porucznicy Markham i Parr w piętnaście ludzi, z dwoma saniami i dwoma czółnami, zaopatrzywszy się w żywność na siedm tygodni, puścili się dnia 22 kwietnia wprost na północ, w nadziei, przebicia się do bieguna. Ale ich nadzieja wkrótce została zawiedzioną. Spiętrzone bryły lodu tworzyły łańcuchy pagórków, w których trzeba było wyrębywać siekierami drogę dla sań, a głębokie szczeliny pomiędzy niemi zasypane śniegiem, groziły zagładą całéj wyprawie. Wody otwartéj nie znaleziono nigdzie, czółen nie można więc było używać, a gładki lód mościł tylko małe przestrzenie, tak że niemal całą drogę musieli sobie niejako budować. Były dnie, w których nie uszli więcéj jak kilometr, a w przecięciu nie robili dziennie więcéj nad 2 Km., pomimo że 10 godzin dziennie bez przerwy pracowali. Noc przepędzali pod namiotami, spiąc w worach futrzanych na śniegu zaścielonym płótnem ceratowém. Rzecz oczywista, że wkrótce pojawił się szkorbut, odmrożenia zdarzały się codziennie i po dwunastu dniach podróży przekonał się Markham, że dalszy pochód jest niepodobny. Dnia 12 maja 1876 r. pod 83°20′27″ płn. szer., tj. tak wysoko na północy, jak jeszcze żadna noga ludzka nie stanęła, zatknął więc flagę angielską i dał rozkaz do powrotu. Sto mil morskich odwiecznych lodów dzieliło jeszcze wyprawę od bieguna, a na całéj téj przestrzeni, jak daleko sięgnąć mogło oko, nie widać było nigdzie żadnego cypla lądu, tylko lody i lody, spiętrzone jedne na drugie i dochodzące miejscami do 45 m. grubości. Powrót skutkiem wzmagającego się z dniem każdym wysilenia ludzi trwał 52 dnie. Jeden z majtków umarł i został pochowany w grubym lodzie, inni ledwie wlec się mogli i tylko pięciu wszystkiego,

wliczając obu oficerów, miało jeszcze tyle siły, że mogli ciągnąć sanie, na których leżało kilku ich towarzyszy zupełnie bezwładnych.

Rezultaty tych wypraw po lodach przekonały kapitana Naresa, że ponowne usiłowania w celu przebicia się do bieguna byłyby daremne i że gdyby nawet narazili się na niebezpieczeństwo przetrwania tutaj drugiéj zimy, nie byliby w stanie nic więcéj zrobić jak posunąć poznanie ziemi Granta i Halla, co najwięcéj o 10 mil geogr. daléj. Postanowiono więc powracać. Ale jak trudno było przebić się tak wysoko, tak również niełatwo było i wydobyć się z tych zatorów lodowych. W tych okolicach nie następuje nigdy zupełna rostaj i słońce nie jest w stanie stopić tych mas lodów od lat tysięcy nagromadzonych. Dopiero 1 lipca usłyszano poraz pierwszy szmer wody spływającéj strumykami z wybrzeży w morze, a dopiero dnia 23 tegoż miesiąca zerwała gwałtowna burza ławicę lodową więżącą Alert, który w ośm dni potém po największych wysileniach mógł się nareszcie ruszyć z miejsca i oswobodzić z objęć téj góry lodowéj, która go chroniła przez zimę. W ujściu kanału Robesona zbiły się znowu kry i góry lodowe, tak że dopiero dnia 12 sierpnia zdołano się dobić do Discovery i odtąd oba statki torowały sobie drogę przez kanał Kennedy i sund Smitha, walcząc nieustannie z górami lodowemi i łamiąc młody lód na cal gruby, który ścinał powierzchnię wody, aż wreszcie w sundzie Hayesa d. 9 września wydostano się na otwarte morze, po którém rozpierzchały się góry lodowe, pędzone prądami morskimi i wiatrem ku południu na morze Baffina.

Pożegnajmy ich tutaj i podczas, gdy oni popłyną daléj, aby d. 29 października zdrowo i cało zawinąć do portu Walencyi w Irlandyi i powitać po 17-miesięcznem

niewidzeniu rodzinną ziemię — zostańmy jeszcze chwilę w tych pustkowiach podbiegunowych, aby się przypatrzyć bliżéj tym górom lodowym, z któremi oni zwycięską stoczyli walkę, i oglądnąć w szacie letniéj te północne krańce lądów, po których błądziliśmy wśród nocy zimowéj.

Lody mórz polarnych, po których wędrowaliśmy z Eskimosami i towarzyszami wyprawy Naresa, są dwojakiego pochodzenia: jedne powstają na morzu w zatokach i kanałach, drugie pochodzą z lodowców, okrywających podbiegunowe lądy. Pierwsze zniesione przez burze rozrywają się na kry i płyty, często na kilkaset kilometrów kwadr. rozległe, jakoby wyspy pływające, drugie tworzą wyniosłe góry lodowe.

Na wyspach oceanu arktycznego niema rzék, gdyż zimno, jak na wysokich górach naszéj strefy, nie dozwala nagromadzonym tam masom śniegu roztopić się zupełnie, lecz ścinając ciągle napowrót, co promienie słoneczne stopią, przeistacza je w lód i wytwarza lodowce. Czém więc dla lądów naszéj strefy są rzéki, tém dla tych ziem podbiegunowych są lodowce, płynące wszystkiemi ich dolinami. Tak jest płynące — gdyż te masy lodu, którebyśmy za symbol najzupełniejszéj martwoty i nieruchomości poczytywali, posuwają się ciągle, chociaż powoli naprzód, jak okazał pierwszy Rendu, biskup z Annecy, a udowodniły następnie niezbicie badania Tyndalla i innych uczonych badaczy lodowców alpejskich[11]. Ten powolny, ale nieprzerwany ruch lodowców, w lecie szybszy, w zimie wolniejszy, posuwa ciągle naprzód ich dolne kończyny. W Alpach zsuwają się one aż w zamieszkane doliny górskie, na lądach podbiegunowych po dłuższéj lub krótszéj drodze dosięgają wybrzeża morskiego. Stąd albo suną się daléj po dnie morskiém pod

wodą, jeżeli wybrzeże jest proste, niepowykrawywane głębokiemi zatokami, albo wspierając się na bocznych ścianach wąskich fjordów, zwisają nad wodą w kształcie sklepienia. W pierwszym razie, doszedłszy do głębokości, w któréj siła prąca lód jako lżejszy w górę zwycięża jego skupienie w jeden strumień lodowy, odrywają się z hukiem końcowe części lodowca i jak korki wciśnięte przemocą w wodę wyskakują na powierzchnię; w drugim sklepienie lodowe pozbawione w środku podparcia, gdyż woda morska w zatokach głęboko w ląd wkrojonych ma latem zawsze temperaturę wyższą nad 0^0 i obtapia od spodu przykrywający ją lodowiec tak, że w czasie odpływu morza zostaje zawsze próżnia pomiędzy nim a jéj powierzchnią — załamuje się z trzaskiem ogłuszającym i olbrzymie bryły lodu wpadają w morze, poruszają je gwałtownie, toną i po chwili wypływają napowrót, tak długo kręcąc się i przewracając, aż dopokąd nie ustawią się do równowagi. Tak tworzą się z lodowców góry lodowe, których $^1/_8$ część z przyczyny mniejszego ciężaru gatunkowego lodu sterczy nad fale morskie, a $^7/_8$ kryje się pod wodą, i które, jeżeli nie osiędą na mieliznach wybrzeżnych lub wmurowane mrozem nie ustrzegną w jakiéj ławicy lodowéj, wynoszą prądy i wiatry z ich zatok rodzinnych i przeganiają po pełném morzu.

Właśnie cała gromada gór lodowych wynurza się z sundu Smitha i z fjordów Grönlandyi i długimi szeregami, sunąc majestatycznie jedna za drugą, defilują przed nami. Naliczyliśmy ich 500, ale końca doliczyć się nie możemy. Jedne z nich zdumiewają olbrzymim rozmiarem, dochodzą bowiem w wysokości do kilkudziesięciu metrów, a w długości do kilkunastu kilometrów, inne nie są większe od statków wojennych. Ich kształty równie są rozmaite, jak ich wielkość. Jedne wznoszą

się prostopadłemi ścianami, białemi jak kréda, w których spływająca z ich wierzchołków woda powylizywała ryny niebiesko połyskujące, inne stérczą z wody jak piramidy z marmuru lub malachitu skąpane w płomieniach, a jeszcze inne wyglądają jakoby zwaliska jakichś twierdz Gigantów o niezliczonych wieżycach, pomiędzy któremi sklepią się nad szczerbami, powybijanemi przez fale śmiałe arkady, mieniące się barwami tęczy, wiszą na pół zerwane łuki i pęki olbrzymich sopli. Te najfantastyczniejsze, najbardziéj rozmaitością kształtów i grą barw nas zachwycające góry lodowe, są właśnie najniebezpieczniejsze i żeglarze z trwogą je omijają, unikając zetknięcia się z niemi. W języku marynarskim zowią się one „nietykalnemi“, gdyż każde silniejsze trącenie może zachwiać ich równowagę, spowodować gwałtowny wywrót i rozbicie częściowe lub zupełne tych olbrzymów, poszczerbionych i podziurawionych przez fale morskie, burze i słońce, a biada okrętowi, któryby się wtedy w ich sąsiedztwie znajdował. Są to staruszki, które długie już po morzu odbyły wędrówki i mają wkrótce zginąć bez śladu w jego toniach. Wszelako i tamtym jednolitym, nienadwerężonym jeszcze, młodym górom nie należy zbyt dowierzać, chociaż łowcy walów zmuszeni są czasem zawijać pod ich ściany. Na ich olbrzymią masę nie wywiera bowiem silnego wpływu nawet gwałtowny wiatr i podczas gdy drobniejszy i lżejszy kruch lodowy szybko poprzed niemi pędzi, zdaje się jakoby one płynęły przeciwko wiatrowi; łodzie i statki rybackie często więc do nich przytwierdzają kotwicę, aby się mogły za ich pomocą oprzeć przeciwnym wiatrom i zajmować bez przerwy połowem. Ale pomoc ta nierzadko zawodzi.

Scoresby opowiada, że pewnego razu dwóch majtków chciało przytwierdzić kotwicę do góry lodowéj,

ale zaledwie uderzyli w nią siekierą pękła olbrzymia jéj masa od dołu do góry i rozpadła się na dwie połowy. Jeden z majtków miał tyle przytomności, że pobiegł po bryle, na któréj się znajdował, w kierunku przeciwnym do wywrotu i utrzymał się na chwiejącym się jéj wierzchołku, aż dopokąd ten nie przyszedł do równowagi; jego towarzysz wpadł w pęknięcie i byłby niechybnie zgruchotany na miazgę, gdyby go wypływająca woda nie była porwała i uniosła w pobliże łodzi. Pękanie takie i kruszenie się gór lodowych jest na porządku dziennym w miesiącach czerwcu i lipcu, gdy słońce najsilniéj dogrzewa.

Patrzmy! — jeden z tych defilujących przed nami olbrzymów, wysoki jak kościoł Maryacki, a wielki jak cały Wawel, drgnął i róg jego, kilkunastu zjeżony wieżycami, z trzaskiem ogłuszającym zerwał się i runął w morze. Cały kolos chwieje się coraz silniéj; z głębi wody słychać huk, jak w kamieniołomie, gdy skały rozsadzają prochem — to jego podstawa podwodna pęka i kruszy się w bryły, które z szumem wypływają na powierzchnię. Nakoniec cała masa wywraca się, przewala, wiruje jak żywa, rozbija się na coraz mniejsze bloki; morze kłębi się, wre i pieni jakby burzą miotane lub jakby po niém tysiąc wielorybów szalone wyprawiało harce, a dokoła ścielą się tumany pary, wytworzonéj z zetknięcia się zimnego lodu z ciepłém powietrzem, które słońce śrebrzy i maluje barwami tęczy. Długie godziny trwa już to pękanie, ten trzask i to druzgotanie się, a jeszcze nie ma mu końca. Wreszcie przycicha kanonada i po uspokojoném morzu zamiast owego olbrzyma połyskują setki bloków, z których żaden nie wznosi się wyżéj nad kilka metrów, i szukając równowagi, kołyszą się jeszcze ciągle i otrząsają ze siebie strumienie wody, podobne z dala do stada kąpiących

się łabędzi. W dalszéj wędrówce rozpadną się one na mniejsze jeszcze bryły, aż wreszcie podruzgotane ich okruchy zaniosą wiatry i prądy na cieplejsze morze, które je stopi do ostatniéj kropli i zmiesza z swojemi falami.



Góra lodowa zaczynająca się kruszyć.

Taki jest koniec wszystkich gór lodowych. Ostatecznym kresem ich wędrówki i istnienia jako oddzielnych jednostek są wybrzeża Nowéj Fundlandyi, Islandyi i wysp Aleuckich, a ich historya da się w krótkich streścić słowach: Pary ulatniające się z mórz równikowych spadają lekkim puszkiem śnieżnym na lądy podbiegunowe, ścinają się tam w kryształy lodu i tworzą lodowce, błądzą następnie po morzach jako góry lodowe, aż

nakoniec wyzwolone z więzów zimy przez słońce, rozpływają się i powracają w ocean, który je przed lat tysiącem może ze swego łona wydał.

Puszczamy się teraz z temi górami i krami w dalszą podróż i w braku łodzi żeglujemy na nich jak na okręcie. Jestto żegluga wprawdzie niebardzo bezpieczna, ale nieraz już praktykowana. Niejeden Eskimos powrócił szczęśliwie do domu na téjsaméj krze, która przecięła skórę pokrywającą lekkie wiązanie kościane jego kajaka, i nieraz też rozbitki europejscy i amerykańscy ratowali się na te płyty lodu, które rozbiły ich okręt, i jak rozbitki *Hansy*[12] znaleźli na nich ocalenie.

Zdawszy się na los szczęścia i na wolę naszéj kry, mamy wszelką swobodę, nie potrzebujemy ani stać przy sterze, ani pocić się przy wiośle i możemy się oddać całkiem rozkoszy oglądania otaczającego nas świata. A istny to świat cudów, bo przyroda jakoby w nagrodę za przetrwanie długich, jednostajnych ciemności, przerywanych tylko od czasu do czasu łuną zorzy polarnéj, roztacza przed nami teraz nieskończoną rozmaitość widoków i czarodziejską grę świateł i cieni.

Jak przed miesiącem i o południu otaczały nas cienie nocy, tak teraz i o północy przyświeca nam słońce. Płomienna jego tarcza opiera się jakoby znużona 24-godzinną wędrówką dokoła widnokręgu na krańcu jego północnym i nawodzi światłem złocisto pomarańczowém szmaragdowe morze. Równocześnie na południowém niebie z gromady srebrnych chmurek wynurza się pyzata twarz księżyca i ta lampa nocna spogląda zuchwale słońcu oko w oko i zdaje się mu wydrzeźniać, mieszając swój blask niebieskawy, od niego pożyczony, z jego ognistymi promieniami. Wszystko dokoła w magicznem jaśnieje oświetleniu: od strony północnéj płoną

góry ogniem dziennym i połyskują jakoby płyty polerowanéj stali, wysadzane perłami i opalami, od południowéj szarzeją w bladéj poświacie księżycznéj nocy. Tocząc się ku wschodowi, podnosi się słońce powoli cokolwiek wyżéj na strop niebieski, a księżyc jakoby zawstydzony, że śmiał z niém współzawodniczyć, blednieje coraz bardziéj i rozpływa się w mgłach, snujących się nad morzem po krańcach widnokręgu. Tymczasem przygotowuje nam dzień polarny nową niespodziankę — *fata Morgana*, zjawisko zdarzające się bardzo często na tych morzach, w skutek łamania się promieni słonecznych w niejednakowo ogrzanych, rozmaitéj gęstości warstwach powietrza. Dla marynarzy fata Morgana nie jest bynajmniéj pożądaném zjawiskiem; wibrujące wapory zacierają bowiem w pewném oddaleniu kształty przedmiotów, i okrętów zaledwie na kilka mil angielskich oddalonych nie można już poznać; marynarza otacza jakoby mur z lodu i nie może widzieć dokładnie, co robią towarzysze jego na odleglejszych łodziach, na czém łowcom wielorybów wiele zależy. My nie narzekamy jednak na nie bynajmniéj i przypatrujemy się z zachwyceniem widowisku, które się przed nami roztacza.

Widnokrąg podnosi się i dwoi nieustannie, a w mglistém oddaleniu poza nim wynurzają się przedmioty, jakoby czarodziejskiém zaklęciem z toni morskiéj wywołane, i unoszą się w powietrzu, co chwila zmieniając kształty. Dalekie góry lodowe i kry, wybrzeża i góry przesuwają się przed zdumioném okiem; przez chwilę zatrzymują rzeczywisty kształt, potém wydłużają się i rozszerzają, podnoszą się i opadają, za każdym powiewem wiatru odmienne przybierając kontury i rozmiary, jak desenie w kalejdoskopie. Nagle wystrzela przed nami ostry szczyt wieży, wydłużone widmo odległéj góry; za chwilę przekształca się w krzyż olbrzymi,

który przybiera postać ludzką i gubi się powoli w mgłach. Na jego miejsce wynurza się góra lodowa, która wygląda jakoby zamczysko sterczące na szczycie bazaltowéj skały. Dokoła góry pływają kry, które w okamgnieniu przeistaczają się w wyspy ocienione drzewami i rojące się rozmaitém zwierzem. Nakoniec wszystkie te wieże, góry i wyspy spływają w jeden mur olbrzymi i wydaje nam się, jakoby kra nasza znajdowała się pośród niezrównanie wspaniałego amfiteatru o ścianach z marmuru paryjskiego, podpartych rzędami kolumn bazaltowych, zjeżonych lasem minaretów z kryształów różnokolorowych, a nad tym gmachem cudownéj architektury, o dziwo!— jaśnieją dwa słońca, rzeczywiste i widmo jego w powietrzu odźwierciedlone.

Ale przyroda arktyczna o téj porze nie łudzi nas tylko widmem życia — dokoła nas wre i roi się życie rzeczywiste. Na krach i górach lodowych przesuwających się mimo nas wygrzewają w słońcu tłuste cielska całe stada nerp i morsów, niepewne nawet i tutaj na pełném morzu przed tępicielem swoim białym niedźwiedziem, który je ściga, żeglując na krach i przybijając na nich częstokroć aż do wybrzeży Nowéj Fundlandyi, Islandyi i Laponii, gdzie zwykle kończy zbójeckie życie z ręki mieszkańców, starających się jak najprędzéj pozbyć nieproszonego gościa. Tam wale wyrzucają w powietrze fontanny, połykając za każdym oddechem tysiące drobnych żyjątek, których takie masy żyją w tych wodach, że zabarwiają sobą milowe obszary morza; tu pluskają się zwinne delfiny, a ówdzie widać unoszące się nad falami długie rogi i centkowane grzbiety narwalów. Nad głowami naszemi przeciągają stada gęsi, kaczek i alk, a z gór lodowych zrywają się co chwila chmury mew i nurzyków i krążą w powietrzu, śledząc bystrém okiem zdobyczy. Nagle cała ta zgraja skrzydlata spada na

wodę i szybując z krzykiem tuż nad falami, uderza w nie raz po razu. Równocześnie z białą chmurą ptastwa przybliża się ku nam przestrzeń wody, do kilkunastu morgów rozległa, odróżniająca się wyraźnie od powierzchni morza dokoła odmienném pomarszczeniem i odmienną barwą. Ze zdumieniem spostrzegamy, że jest to zbita ława ryb, niewiększych nad 5 decymetrów (*Mallotus villosus)*, którą poprzedzają miryady drobniutkich raczków *(Thysanopoda inermis)*, służących im za pokarm. Ale ta gromada to dopiero przednia straż niezliczonych gromad różnych rodzajów większych ryb, kablonów *(Gadus morrhua)* i hajów, które ścigając ją, jak ona te raczki, w ślad za nią nadciągną i przepełnią wszystkie zatoki i fjordy, a nawet ujścia rzék, aby złożyć ikrę na cieplejszych i płytszych wodach.

Tu gdzie ziemia, nie rozmarzając nigdy głębiéj nad kilkanaście decymetrów, zaledwie tyle wydaje roślin, że wyżywić może rena, wołu piżmowego i kilka gryzoniów, roją się morza takiém mnóstwem stworzeń, od mikroskopowych żyjątek i drobnych mięczaków, promieniaków i zwierzokrzewów począwszy, aż do olbrzymich ssaków z rzędu pletwonogich i waleni, że nie mogą z niemi się równać ani nawet najbardziéj przepełnione zwierzętami lasy dziewicze południowéj Ameryki. Każda fala oddycha tu i barwi się życiem. Bogactwo to toni arktycznych przynęca też na morze lub nad morze nietylko ptastwo, które letnią porą ciągnie niezliczonemi stadami z cieplejszych okolic żerować i gnieździć się na skalistych wybrzeżach podbiegunowych lądów, przywabia nietylko rabusia niedźwiedzia i wygłodniałych krajowców, którym ziemia macochą, a morze ojcem żywicielem, lecz ściąga wyprawy nawet z dalekich krajów Europy i Ameryki, które wysyłają corocznie tysiące statków na te wody na połów fok i walów; i temu to

bogactwu mórz arktycznych jedynie zawdzięczają istnienie liczne osady rybackie na zachodnich wybrzeżach Grönlandyi, jak Godhavn, Pröven, Upernavik, i takie emporya handlu rybackiego na północnych wybrzeżach Europy, jak Hammerfest, Vadsö i Vardehuus.

O téj porze krążą też na morzach Baffina i Beringa i na wodach Spitzbergen i Nowai Zemlii całe floty rybackie, a na ich masztach powiewają flagi stanów Zjednoczonych, Wielkiéj Brytanii, Szwecyi, Holandyi, a nawet Niemiec i Francyi. Przenosimy się z naszéj kry na pierwszy lepszy z tych statków, aby na nim zawinąć do którego z portów rybackich Grönlandyi lub Norwegii. Ale nim pożegnamy te rybne tonie, zobaczmy jeszcze, jakie w nich spustoszenia od dwóch wieków już robią te wyprawy europejskie i amerykańskie i jakie one im przynoszą zyski.

Odkrywcy wysp Prybyłowa na morzu Beringa zabijali na tém morzu w latach 1786 i 87 po 40.000 fok corocznie. Na Unalaszce leżało na składach w początku bieżącego wieku 800.000 skór tych zwierząt, z których 700.000 spalono, w części z braku rąk do ich wyprawy, w części, ażeby przez wielką podaż nie zmniejszyć popytu i nie zniżyć ceny tego artykułu handlu. Rybacy nowofundlandzcy w latach 1829—31 ubili 1,582.000 fok, a oldenburscy łowcy wybijali ich w przecięciu rocznie na wodach Grönlandyi 17 do 19 tysięcy. Z Vadsö w Norwegii wywożą co roku 10.000 skór fok i tyleż kilogramów fiszbinu. Ameryka północna wysyła rok w rok około 1000 statków na połów fok, a 800 na połów walów; z samego stanu Massachusets wypływa corocznie od r. 1778 na połów walów na północny ocean arktyczny 183 okrętów o 13.820 tonach, a na południowy 121 o 14.026 tonach. Nie wszystkim tym statkom udaje się jednak szczęśliwie z obfitym ładunkiem

powrócić do domu; niejeden marynarz, niejedna łódź giną w niebezpiecznéj walce z zranionym walem i niejeden statek druzgocą kry i góry lodowe i pochłania wzburzone morze. Z 14.167 okrętów, które Holandya od r. 1669 do 1778 na połów walów wysłała, zginęło 561, a więc 4%, a z 1022 okrętów wysłanych z Anglii od r. 1815 do 42 nie powróciło 112, a więc 10%. Ale wszystkie te straty, jakkolwiek wielkie, wynagradzają sowicie większe jeszcze zyski. Kapitan Souter wyłowił z morza arktycznego w jednym r. 1814 tranem i fiszbinem 11.000 f. szterl. Starszy Scoresby w 28 wyprawach swoich zabił 498 walów, za które zebrał 150.000 f. szterl. Jeden z licznych łowców walów w Norwegii, Svend Foyn, posiadający w Vadsö głośny w całym świecie zakład wytapiania tranu i fabrykacyi guano, łowi corocznie 30 do 40 pletwalów (*Balaenoptera*), które mu przynoszą około 60 do 80 tysięcy talarów dochodu. Anglia ma z połowu walów rocznie około 714.500, Ameryka północna około 1,000.000 funt. szterl., a Niemcy 3,500.000 talarów.

Zapamiętałe tępienie tych ssaków morskich wypłoszyło ich wysoko na północ i przerzedziło ich liczbę. Rybacy zmuszeni są już teraz zapuszczać się za walami na coraz odleglejsze i niedostępniejsze morza; ale za to bogactwo ryb tych wód zdaje się niewyczerpaném, a połów ich o wiele większéj jeszcze jest wagi, niż połów tych olbrzymów. Jest on dla całych krajów nietylko źródłem zysków, lecz warunkiem bytu. Poprzestaniemy na przytoczeniu jednego przykładu z bliższych nam okolic.

Norwegia, licząca 1,437.000 mieszkańców, ma wszystkiego 50 mil kwadr. uprawnéj ziemi. Ludność ta musiałaby albo opuścić północne okolice swojéj ojczyzny, albo wyginąć z głodu, gdyby oprócz roli nie miała in-

nego środka utrzymania się. To też rolę zastępuje Norwegom ocean arktyczny, oblewający ich północne fjordy, a żniwo rybołowstwo; czém w naszém gospodarstwie rolném jest zbiór zboża, tém w ich gospodarstwie rybackiém połów ryb, a szczególnie kablonów i śledzi: pierwsze odpowiadają wyżéj ku północy uprawianemu żytu, drugie, wędrujące daléj na południe, cieplejszego klimatu wymagającéj pszenicy. Pomijając śledzie, których połów rozwija się na większe rozmiary dopiéro poniżéj koła arktycznego, zatrudnia połów kablonów na przestrzeni od wysp Lofotów do Vardehuus, granicznéj twierdzy Norwegii od Rosyi, rocznie do 1000 łodzi i około 70.000 rąk. Nieliczna ludność tych skalistych wybrzeży nie byłaby w stanie dostarczyć téj masy robotników, gdyby w czasie wędrówki kablonów nie przybywali tam Finowie z Rosyi, aby się najmować do roboty. W przeciągu trzech miesięcy, od stycznia do marca, łowią tam w przecięciu 41 milionów sztuk tych ryb, z których wątroby wytapiają tran, mięso solą lub suszą, a odpadki przerabiają na guano. Z jednego tylko portu Vadsö w r. 1872 wywieziono 10.243 ton tranu kablonowego, 1,132.668 Kg. suszonego, a 548.498 Kg. solonego mięsa téj ryby i 159.000 Kg. guana. W ogóle zaś cały połów kablonów na oceanie arktycznym przynosi Norwegii w przecięciu rocznie 100.000 ton tranu, który exportują głównie do Hamburga, 25 milionów Kg. solonego mięsa, które ma największy odbyt do Hiszpanii, i 17 milionów suszonego, które wywożą głównie do Włoch, Holandyi, Szwecyi i Rosyi, a prócz tego jeszcze 50.000 ton solonéj ikry kablonowéj, którą zakupują głównie do Francyi, gdzie jéj używają za przynętę przy połowie sardynek[13].

Z lazurowéj toni wynurzają się czarne punkta i rosną coraz wyżéj w miarę, jak się do nich zbliżamy.

Jestto jeden z tych samotnych, pustych, skalistych ostrowów, jak wyspa Jan Mayen albo Niedźwiedzia, jakich wiele sterczy wśród oceanu arktycznego. Dokoła jeżą się tylko skały dziko poszarpane, o które rozbijają się z szumem spienione fale i długoby trzeba szukać jakiéj większéj szczerby w tym murze kamiennym, do 300 m. wysokim, gdzieby łódź mogła przybić do brzegu. Pomiędzy czarnemi skałami widać tylko zaspy śniegu lub kałuże stopionéj wody śniegowéj, z których sączą się po skałach śrebrne niteczki, ale nigdzie nie dopatrzysz się zielonego płatka ziemi, ani krzaczka, ani źdźiebełka trawy. A jednak i ta martwa zda się zupełnie wyspa ma swoich mieszkańców i to liczniejszych, niżbyśmy się spodziewali. Przypatrzmy się jéj bliżéj.

Tuż przed nami wzbija się skalisty przylądek na 700 m. wysoki. U dołu powykuwało w nim morze kilka jaskiń, a wzdłuż górnych jego ścian ciągną się równolegle do powierzchni morza w jednakowych od siebie odstępach załomy podobne do gzémsów. Jaskinie te i gzémsy, i wszystkie wystające przyczołki, i głębsze szczerby i szczeliny okryte są tysiącami gniazd, na których siedzi ptak obok ptaka, tak że zdaleka się wydaje, jakoby wpoprzek téj czarnéj masy kamiennéj pomalowane były białe pasy. Ale pasy te są ruchome: wydłużają się łańcuchem białych punkcików aż daleko na morze, ściągają się i znowu rozwijają, jakby na wolę wiatrów rozpuszczone wstążek pęki. Mamy przed sobą jednę z tych przemnogich skał wybrzeżnych arktycznego oceanu, które dla niezliczonych gromad gnieżdżącego się na nich ptastwa nazywają g ó r a m i p t a s i e m i.

Skrzydlata fauna arktycznego świata nie odznacza się rozmaitością gatunków, ale zdumiewa liczbą indywiduów. Składają ją prawie wyłącznie ptaki brodzące i pływające, którym morze dostarcza pożywienia: siewki

(Charadrius hiaticula), burzyki *(Thalassidroma pelagica)*, rybołówki *(Sterna arctica)*, mewy *(Larus eburneus, tridactylus, glaucus, argentatus)*, wydrzyki pasożytne *(Lestris parasitica)*, petrele *(Procellaria glacialis)*, różne gatunki gęsi i kaczek, pomiędzy któremi pierwsze miejsce zajmuje edredonka *(Somateria mollissima)*, nury rdzawoszyjne *(Colymbus septentrionalis)*, alki i nurzyki



Góra ptasia.

(Uria grylle) — a tylko kilka gatunków ptaków lądowych, których liczba zmniejsza się z wzrastającą odległością od wybrzeży stałego lądu. Wyjąwszy pardwę śnieżną i białą sowę polarną, są wszystkie inne wędrowne, zamieszkują przez zimę wybrzeża cieplejszéj strefy,

a dopiero na lato ciągną gnieździć się na północ, pewne, że na tych odludnych lądach znajdą spokój, a w oblewających je wodach żeru obfitość.

Ale nie wszystkie one gnieżdżą się na wszystkich bez różnicy wybrzeżach. Jedne, jak gęsi, przenoszą nad inne wybrzeża stałego lądu, drugie, jak edredonki i mewy, wolą małe, niskie, kałużami wody zalane wysepki, ale największa część chroni się na skały sterczące wprost z morza. Ale i na tych nie mieszają się ze sobą różne gatunki w bezładzie, lecz gnieżdżą się w pewnym stałym porządku, każdy osobną zajmując galeryą. Na jednych górach ptasich panują petrele, najśmielsze ze wszystkich ptaków morskich, na innych burzyki lub mewy; Malmgrén widział pod 80°24′ sz. płn. taką górę, na której dolne galerye zajmowały nurzyki, środkowe burzyki, a dopiero pod samym szczytem na wysokości 250 m. gnieździły się mewy śrebrzyste.

Na tych prostopadłych ścianach są one bezpieczne przed najzaciętszym nieprzyjacielem swoim, marmurkiem, równie chciwym jaj, jak i wysiadających je samic tępicielem. Ma się też przed nim na baczności i nisko gnieżdżące się ptastwo. Edredonka nie gnieździ się nigdy na wysepkach połączonych lodem z lądem, lecz tylko na takich, które ze wszech stron oblane są wodą. Uchodzą one tym sposobem zębom marmurków, ale ani skały, ani wody nie są w stanie zabezpieczyć ich przed człowiekiem. Eskimosi, Czukcze, Lapończycy i inni ich pobratymcy północni wdrapują się za niemi na najniedostępniejsze ściany skał, wybierają samice razem z jajami, a samce łowią w locie siatkami osadzonemi na długich żerdziach, jak ryby w wodzie. Gdybyśmy w naszém towarzystwie mieli Eskimosa, dostarczyłby on nám w przeciągu kilku godzin kilku tuzinów ptaków, jak Kalutunah Hayesowi.

Europejscy mieszkańcy arktycznych lądów względniejsi są przynajmniéj dla edredonek. Kaczka ta wygrzebuje sobie gniazdo w piasku i wyściela je puchem, wyskubanym z własnéj piersi, który jest kosztownym artykułem handlu. Wszystkie wysepki wzdłuż wybrzeży Norwegii i Islandyi, na których edredonki wysiadają swoje pisklęta, są drogą własnością i zostają pod strażą nadzorców. Ci wybierają dwa razy puch z gniazda, ale gdy samiczka po raz trzeci je wyścieli, pozwalają jéj już wysiedzieć młode w spokoju, wiedząc, że na przyszły rok przybędzie na tosamo miejsce i nowy zapłaci im haracz. Finsch zwidził kilka takich wysepek u wybrzeży norweskich. Ptastwo, czując się bezpieczne, gdyż pod karą pieniężną zabroniono jest strzelać je tam, gnieździło się tuż pod progiem domu nadzorcy, a samiczki pozwalały się nawet głaskać na gniazdach. Na jednéj z tych wysepek, która kosztowała właściciela 800 talarów, wybierano rocznie z 30 gniazd 6 Kg. puchu, co przynosiło 48 tal. dochodu.

Ale na tych oddalonych od wszelkich osad ludzkich skałach, nikt nas nie obłoży grzywną, jeżeli kilku strzałami przerzedzimy ich skrzydlatych mieszkańców. Wsiadamy do łodzi, ażeby podpłynąć bliżéj pod ptasią górę. W miarę zbliżania wzmaga się wrzawa, niespokój, krzyk, kwakanie i świst, którym tysiące ptaków rozmaitéj wielkości i barwy przepełniają powietrze. Całe chmury samców wirują dokoła skały, to wzlatują w górę, to znowu opadają, muskają fale i zanurzają się w nich, aby pochwycić rybkę lub skorupiaka i zanieść je siedzącym na gnieździe samiczkom; burzyki biegają po wodzie, trzepocząc skrzydłami, i wyłapują drobne zwierzątka morskie, a na wzlatujące z zdobyczą mewy i nurzyki napadają wydrzyki pasożytne, zmuszają je do opuszczenia zdobyczy i chwytają ją w powietrzu. Stoimy

oszołomieni nie wiedząc, gdzie mierzyć w ten wir żyjący, strzelamy nakoniec na chybi trafi w pierwszą lepszą chmurę. Powstaje straszniejsza jeszcze wrzawa; stada ptaków, które dotąd siedziały na skałach, biegały lub pływały po morzu, zrywają się z krzykiem ogłuszającym i łączą z latającymi. Ale ćma ta zamiast się rozpròszyć, zbija się w tém gęstsze kłęby, wiruje dokoła naszych głów, uderza nas skrzydłami po twarzy, piszczy i krzyczy tuż nad uszyma, jakoby robiąc nam wyrzuty, żeśmy przyszli aż na tę samotną wyspę wśród lodowatego oceanu, aby zamącić ich spokój i szerzyć dzieło zniszczenia. Tylko samiczki, miłością macierzyńską przykute, siedzą nieruchome na jajach, wtórując żałośnym głosem skargom samców; nie opuszczają one gniazda, które kryje nadzieję i pociechę rodziny, chyba przemocą z niego wydarte, albo śmiertelnym ugodzone strzałem[14].

Żądni świeżego mięsa, które jest niezrównanym dla podróżujących długo po morzach przysmakiem, możebyśmy nieczuli na te żałośne skargi ptaków, większe w ich osadzie wyrządzili szkody, gdyby jéj sama przyroda, od nas litościwsza, nie zasłoniła przed naszą morderczą bronią. Nagle z wody wzbiła się mgła, ta straszna nieprzyjaciółka arktycznych marynarzy, która ich często długie dnie prześladuje i na największe naraża niebezpieczeństwa — i w okamgnieniu owiały nas jéj gęste tumany. Wystrzał działowy ze statku, tysiącznèm echem odbity o skały, wzywa nas do szybkiego powrotu i wskazuje, w którą stronę mamy wiosłować. Z niemałym strachem, żeby nie zbłądzić, odszukujemy szczęśliwie statek. I wyspa, i jéj strome przylądki, i wrzaskliwe chmury ptastwa, wszystko znikło w powodzi mgły, jakoby jakąś czarodziejską siłą zagrzebane w toniach oceanu.

Znużeni długiém błądzeniem po morzach, powracamy nareszcie na stały ląd do tychsamych miejsc, od

których rozpoczęliśmy naszą wędrówkę. Przywdziały one teraz inną szatę i zaledwie poznać możemy, żeśmy już tędy przechodzili.

U wybrzeży, których nie oblewają ciepłe prądy, jak prąd golfowy północne wybrzeża Europy, trzymają się wprawdzie ciągle lody i zbijają w zatory czyli, jak je nazywają Rosyanie, w torosy do 30 m. wysokie, które zamykają przystęp do ich zatok i fjodrów, ale okrywającą ziemię śmiertelną koszulę śniegową stopiło już słońce i tylko porozrywane jéj szmaty bieleją po górach i parowach. Zewsząd, gdzie tylko dochodzą promienie słoneczne, kapie, sączy się i ciecze woda z topniejących śniegów i lodowców, i na słońcu tak jest gorąco, że możemy, jak Middendorff w kraju Tajmur, uganiać boso tylko w koszuli za motylami; ale w cieniu takie dojmuje zimno, że bez kożuszka obejść się trudno. Ukośnie padające promienie słoneczne, pomimo że słońce całe miesiące nie schodzi z widnokręgu, tak mało tutaj bowiem ziemi dają ciepła, że rozmarza tylko wierzchnia jéj warstwa, do kilkunastu decymetrów gruba, a głębiéj wieczna trzyma zamróź. Wysokie brzegowiska rzék północnej Syberyi wzniesione są z warstw lodu i zamarzniętéj ziemi, ułożonych jedne na drugie jak pokłady geologiczne, a w Jakucku już w głębokości półtora metra pod roztajałą powierzchnią ziemi natrafiano na płyty czystego lodu, poprzekładane warstwami gliny twardéj jak kość, i nawet w głębokości 120 m. jeszcze wewnętrzne ciepło ziemi było tak małe, że nie mogło ich stopić. W warstwach tych, od lat tysięcy mrozem ściętych, mieści się muzeum archeologiczne arktycznego świata, przechowują się zabytki szczęśliwszéj jego przeszłości. W Syberyi znajdują w nich kości, a nawet całe cielska mamutów, na archipelagu północnéj Ameryki zaś odwieczne pnie drzew i pokłady węgla, świadczące,

że niegdyś kraje te cieplejszym nierównie od dzisiejszego cieszyły się klimatem. Cmentarze te roślin i zwierząt, które stanowią jednę kartę w historyi globu naszego ręką Stwórcy spisanéj, zakrywają przed okiem ciekawych badaczy bezbrzeżne trzęsawiska, gdyż wody ze stopionych w lecie śniegów, wstrzymane przez nieprzepuszczalne warstwy zmarzniętéj ziemi, rozlewają się po wierzchu i tworzą owe zimne, podmokłe, mszyste stepy czyli tundry, zajmujące większą część obszaru arktycznéj Europy, Azyi i Ameryki.

W zimie zamarzają tundry i jak cały ten świat arktyczny, zagrzebują się pod zaspami śniegu; tylko nieliczne okniska, z których wydobywają się pary, zawierające gaz siarkowodorowy, pozostają otwarte. Przeszliśmy więc po nich po śniegu, nie zwracając na nie uwagi. Dopiero teraz odsłaniają się przed nami w całéj swéj posępnéj, jednostajnéj nagości. Aż do krańców widnokręgu ścieli się płaszczyzna szara, gładka, martwa, po któréj błądzi znużone oko, szukając daremnie jakiegoś przedmiotu, na którym mogłoby spocząć. Z grubéj skorupy mszystéj, zbitéj z bladych wodorostów, szarego płucnika i białego chrobotka reniferowego (*Cladonia rangiferina*), pokrywającéj ziemię torfiastą, napojoną wodą jak gąbka, nie wznosi się żaden chociażby najmniejszy pagórek, nie zdobią jéj ani gęściejsze zarośla, ani nawet płatki żywszéj zieleni. Miękkie poduszki mchu uginają się za każdém stąpieniem i pod nogą naszą pluchoce woda, grożąc nam zimną kąpielą w bagnie. Gdzieniegdzie wydobywają się źródełka, sączą się leniwemi strugami po grząskim gruncie i rozlewają w brunatne kałuże na pokładzie piasku i gnijących roślin. Gdyby nie gęsto rozsiane kępy twardszéj ziemi, sterczące jak kupki kretowiny pośród trzęsawiska, na których bezpiecznie oprzeć możemy nogę, byłyby tundry w lecie

zupełnie niedostępne dla ludzi i zwierząt. Wyszukując tych miejsc suchszych, na których rosną bażyna czarna *(Empetrum nigrum)*, brusznica *(Vaccinum vitis idea)*, zórawina *(Oxycoccus palustris)* i moroszka *(Rubus chamaemorus)*, jedyne tych pustkowi owoce, błądzą po okrajkach tundr letnią porą reny, spasając chciwie chrobotek reniferowy, w ślad za renami zapuszcza się na nie i wilk, ale człowiek rzadko i tylko krótko na nich gości, a przeprawia się przez nie tylko po zamrozi zimowéj. To też jeżeliś się odbił daléj od brzegu na te mszyste pustynie, nie spotkasz całymi tygodniami żywego ducha, tylko tam, gdzie pośród bagien większe i głębsze rozlewają się jeziora, krążą stada wodnego ptastwa, a zresztą tylko chmury komarów unoszą sią w powietrzu.

Dopiero tam, gdzie tundra się kończy i po pagórkach i dolinach nadrzecznych suchsze ścielą się łąki, spotykamy bogatszą i rozmaitszą roślinność. Wprawdzie i tutaj mchy i porosty, poprzetykane roślinami trawowatemi i sitowatemi, które nie mają żadnego okwiatu tylko przysadki czyli plewy, występują w przeważnéj liczbie; ale z gęstego kobierca roślin skrytokwiatowych, których właściwém królestwem jest strefa arktyczna, wychyla barwne główki wiele roślin jawnokwiatowych, po największéj części jednoliściennych i wieloletnich. Żeby bowiem nie ogołocić z roślinności tych zimnych okolic zasiewa tu przezorna przyroda obok skrytokwiatowych przeważnie rośliny jawnokwiatowe wieloletnie, które chociaż czasem zaskoczy zima nim wydadzą dojrzałe nasienie, odradzają się w przyszłém lecie z korzenia. Pomiędzy drobną tą dziatwą o krótkich po największéj części łodyżkach i listkach korzeniowych rozpostartych w różyczkę na ziemi, kryjącą się tak starannie pomiędzy mchem przed zimnymi podmuchami wiatrów, że nie patrząc uważnie pod nogi, nie spostrzeglibyśmy

większéj części jéj barwnych i wonnych kwiatuszków, znajduje się mnóstwo takich roślin, które zasiewają się na łąkach górskich naszéj strefy. Jestto bowiem przyrodnie rodzeństwo flory alpejskiéj, gdyż sukienka roślinna strefy arktycznéj utkana jest z nielicznymi wyjątkami z tychsamych gatunków roślin, które rosną na wysokich halach pod niższą szerokością geograficzą, co jest oczywistym dowodem, że szata roślinna z zwiększającą się szerokością geograficzną podobnym ulega zmianom, jak z zwiększającą się wysokością nad poziom morza na tymsamym stopniu szerokości. Przyrodnik francuski, Martins przyjemnie był zdziwiony, widząc na wybrzeżu koło Północnego przylądka Europy tesame kwiaty, które podziwiał na halach Alp szwajcarskich, gdzie znowu szwedzki botanik, Wahlenberg z radością witał tesame rośliny, które niegdyś zrywał na wybrzeżach Norwegii i Laponii; a i my znajdujemy tu mnóstwo dobrych znajomych z naszych wycieczek w hale tatrzańskie.

Tu uśmiecha się skalnica śnieżna *(Saxifraga nivalis)*, rodzona siostrzyca skalnicy górnéj (*S. umbrosa)* strojącéj łysy wierzchołek Babiéj góry, tam widać żółte kwiaty jaskrów *(Ranunculus glacialis)*, ówdzie obok spokrewnionego z pierwiosnkiem błękitnego jaślnika *(Soldanella alpina)* i białych głodków *(Draba alpina)* zasiały się goryczki śniegowe (*Gentiana nivalis*), przebywające u nas na najwyższych turniach tatrzańskich w bezpośredniém sąsiedztwie zlodowaciałych płatów śniegu; z poza nich wychylają skromne główki fijołki dzikie (*Viola canina*), a daléj jeszcze z pomiędzy długich liści situ (*Luzula hyperborea*) wygląda duży, biały kwiat szczodrzycy ośmiopłatkowéj (*Dryas octopetala*) i pstrzy się mnóstwo innych kwiatów z rodziny krzyżowych, goździkowatych, skalnicowatych, jaskrowatych i złożonych. Podnóża stromych wybrzeży, użyźnione przez zamieszkujące je ptastwo, okrywa drobnymi listeczkami

rzeżucha *(Cochlearia officinalis)*, która nie ma tutaj takiéj jak w naszéj strefie goryczy, może być używaną na sałatę i jest poszukiwaną przez marynarzy jako środek przeciwko skorbutowi; na piaszczystych wybrzeżach rośnie babka i błotnica nadmorska *(Plantago mar.*, *Triglochin mar.)*, mlécznik nadmorski (*Glaux mar.*) i wydmuchrzyca piaskowa (*Elymus arenarius*), a po rumowiskach kwitnie żółty mak (*Papaver nudicaule*), któryby mógł godnie zająć miejsce w kląbach naszych ogro-



Wiérzba zielna wielkości naturalnéj.

dów kwiatowych. Nawet lite skały przylądków nie są zupełnie ogołocone z roślinności: przyczepiają się do ich ścian okrągławe, czarne blaszki tarczownika skalnego (*Parmelia saxatilis*) i inne porosty, a w ich rozpadlinach kryją się mikroskopowe mchu gatunki i zapuszczają w nie korzenie drobne roślinki, zwątlone przez wiatry i rozpostarte po twardym głazie, jakoby szukając schronienia w jego fałdach przed wichrem, co uderza o jego boki.

Ale daremnie szukamy, czy gdzie jaki krzew większy nie wyziera z tych poziomych zarostów mszystych, trawnych i zielnych. Oprócz jednego podkrzewu, barzyny czarnéj, rosną tutaj bowiem tylko brzózki karłowate i małe pełzające gatunki wiérzby. Pierwszych z trudnością dopatrzyć się możemy w mchu pomiędzy sitem i cały las takich pręcików brzozowych nakrywamy naszym kapeluszem; w cieniuchnych gałązeczkach drugich, zaledwie odrosłych od ziemi, ozdobionych na końcach śrebrnym puszkiem, nieświadomy reczy, nie poznałby krewniaczek tych poczciwych wiérzb, które podpierają płoty naszych zagród i ocieniają tłoki wiejskie, tak one tu zwątlały i zdrobniały. Botanik nazywa te drobne członki rodziny wiérzbowatych dla ich nikłego wzrostu zielnymi i rozróżnia ich kilka gatunków (*Sälix herbacea*, *reticulata*, *rosmarinifolia*), które wszystkie są tak wytrwałe na zimno, że rosną wszędzie, gdzie tylko bodaj płatek zemi zieleni się jeszcze pomiędzy wiecznymi śniegami.

Jak w zimie było tu głucho i pusto, tak teraz przeciwnie snują się powszędy liczne karawany, ciągnące z namiotami i całym dobytkiem, tak że podróżując, są ciągle w domu u siebie, jak ślimaki, które wszędzie swój domek ze sobą noszą. Czukcze pasterze, powracając z jarmarku w Ostrownoje, dokąd ku końcowi zimy zbierają się mieszkańcy Syberyi z odległości 1000 do 1500 wiorst w promieniu, ciągną teraz do rodaków swoich rybaków, aby wymieniać u nich odzież ze skór renów i nabyte w Ostrownoje sprzęty i narzędzia, a szczególnie tytoń za fiszbin, tran i rzemienie ze skóry fok. Ci, obok Jakutów najruchliwsi synowie arktycznéj Azyi, nie poprzestają na tém, czego im dostarcza ich własne gospodarstwo pasterskie i rybackie, lecz przeprawiają się na skórzanych bajdarach (wielkich czółnach)

przez cieśninę Beringa i nabywają od pobratymców swoich amerykańskich zęby morsów i futra, aby je na przyszły rok po zimowéj zamrozi na saneczkach oprzęgniętych psami lub renami sprowadzić na sprzedaż do Ostrownoje[15]. Samojedzi i Ostyaki wędrują z trzodami



Letnie jurty Samojedów.

renów z lasów nad morze i rozbijają po okrajkach tundr i łąkach wybrzeżnych letnie koczowiska, przeplatając zajęcia pasterskie połowem ryb i fok, polowaniem na ptastwo morskie i wybieraniem jaj i piérza. Równocześnie

ciągną całe gromady Finów na norweskie i rosyjskie wybrzeża Laponii na rybołowstwo, a razem z niemi schodzą z gór lapońscy pasterze, aby napoić swoje trzody renów słoną wodą morską, co ma być dla nich raz na rok nieodzownie potrzebném, i paść je przez lato na bujnych łąkach w dolinach fjordów. Ren sam wędruje w lecie w bezleśne równiny na wybrzeża morskie i zmusza tak swoich właścicieli do koczowniczéj włóczęgi. Przybywa on tu w części przynęcony obfitością chrobotka na tundrach, w części gnany z głębi kraju przez dręczące go owady, od których w okolicach wybrzeżnych chronią go ostre bryzy morskie. Najdokuczliwszymi z tych skrzydlatych dręczycieli renów są dwa gatunki bąków, z których jeden (*Oestrus tarandi*) składa swoje jaja w grzbiecie tych zwierząt, drugi (*Oestrus nasalis*), stokroć gorszy, obiera sobie ich nozdrza na gniazdo dla swoich larw.

Jak bąki reny, tak ludzi dręczą komary, równie powszechna plaga okolic arktycznych, jak moskitosy bagnistych okolic strefy cieplejszéj. Są one owszem więcéj jeszcze uprzykrzone, bardziéj zjadliwe, niż kuzynki ich południowe; tamte bowiem spoczywają w dzień i dopiero po zachodzie słońca zaczynają dokuczać, te zaś są niezmordowane, jak gdyby się spieszyły, aby nie stracić darmo ani jednéj chwili krótkiego lata tutejszego. Wylęgając się milionami na bagnistych tundrach, otaczają one całemi chmurami ludzi i zwierzęta i niepodobna się przed nimi ochronić ani welonem, ani smarowaniem tynkturą przeciwko owadom, a zapach dymu tytoniowego zdaje się im być równie przyjemnym, jak temu, co pali sygaro. Wszyscy podróżnicy, którzy nie skończyli swojéj podróży na obejrzeniu wybrzeży arktycznych lądów, lecz zapuszczali się w głąb kraju, utyskują na tę plagę. Brehm, który doświadczył tego, co to są

moskitosy w Afryce i którego one nieraz spędzały z ryżowych pól połuaniowéj Hiszpanii, powiada, że nigdzie nie widział takiéj ćmy tych przebrzydłych owadów jak w Laponii; Staricka zmusiły komary grönlandzkie do wyrzeczenia się przyjemności łapania motyli. Kittlitz opuszczał bezwładnie ręce wobec ich rojów w Kamczatce, a Faber nie mógł sobie z nimi dać rady na Islandyi.

Uciekając przed tymi uprzykrzonymi dręczycielami, chronimy się na wybrzeże i daléj aż na wysepki skaliste rozsiane u północnych przylądków Laponii, gdzie nas zatrzymuje jeszcze na chwilę Hammerfest, najpółnocniejsze globu naszego miasto, położone na wyspie Qualöe pod 70° 40′ 8″ płn. sz.

Z kościółka, wznoszącego się na skalistém wzgórzu, mamy piękny widok na port, w którym stoi na kotwicy kilkadziesiąt statków rybackich, i na szczerbate wybrzeża okryte łąkami, które raz na rok koszą, i na miasto złożone z kilku ulic, które zamyka od strony lądu stroma jak mur skała, do 200 m. wysoka. Główną ulicę tworzą piękne domy, z drzewa zbudowane, odznaczające się czystością. Tu mają swoje kantory takie wielkie firmy jak Connel Berger, Feddersen i Nissen, Finkenhagen i inne, a ich składy i warzelnie nad morzem zapowiadają się już z daleka rozchodzącą się z nich ostrą wonią tranu. Ale nas zajmują więcéj stare domki ubogich, niż mieszkania i fabryki bogatych. Grube ich ściany kamienne o maleńkich oknach, głęboko w murze osadzonych, przykrywa dach z darni, na którym, dzięki otrzymywanemu z wnętrza domu ciepłu, mnóstwo roślin rozradza się i silnie krzewi. Łąki te wiszące, równające się pstrocizną kwiecia łąkom naszego klimatu, tworzą szczęśliwy kontrast z surową naturą otaczających je nagich skał i nadają miastu właściwą fizyognomią. Idąc za przykładem Martinsa, pożyczamy sobie u właścicieli

tych napowietrznych gazonów drabiny, aby zbierać rośliny, jakie koło ich kominów rosną: chrzan angielski *(Cochlearia anglica)* firletkę leśną *(Lychnis sylvestris)*, złocień bezwonny *(Chrysanthemum inodorum)* i inne, przy których Linneusz, wymieniając je w swoich dziełach, nie omieszkał dopisaniem słów: *in tectis* wskazać miejsca ich pochodzenia. Uzupełniwszy sobie nasz zielnik arktyczny na tych dachach kwiecistych takimi okazami roślin, jakich próżnobyśmy szukali na łąkach tutejszych, opuszczamy Hammerfest i statkiem pocztowym *Nordstiern* udajemy się w drogę z powrotem.

Wczoraj o północy ozłociło nam słońce po raz ostatni morze swoim czarodziejskim blaskiem; dzisiaj płomienna jego tarcza utonęła już w falach morskich. Po raz pierwszy od trzech miesięcy znikło nam ono z widnokręgu, aby po kilku godzinach znowu na nim zajaśnieć, i poraz pierwszy noc rozpięła nad nami swój gwieździsty płaszcz. Witając, znużeni długim dniem, tę pierwszą naszą noc z takąsamą niemal radością, z jaką niegdyś witaliśmy pierwszy brzask wschodzącego słońca po długiéj nocy arktycznéj, żegnamy pustkowia podbiegunowe i życzymy sobie w ścisłém tego słowa znaczeniu dobréj nocy, aby nazajutrz powiedzieć sobie dobry dzień pod inném już niebem, wśród innych stepów i pustyń.

Posucha[16].

Zimne tundry i lodowate pustynie podbiegunowe nie są jedynemi na kuli ziemskiéj pustkowiami. Obszary albo bezdrzewne, albo nawet zupełnie z roślinności ogołocone znajdują się także w innych strefach. Pierwsze, zwane stepami, pozbawione cienia i chłodu lasów, okrywają się jednak przynajmniéj w porze dżdżystéj gęstym zarostem trawnym i zielnym; drugie, w ścisłém tego słowa znaczeniu pustynie, albo świecą nagą skalistą skorupą ziemi, albo zasypane są wydmami piasku, pośród których gubią się rozrzucone gdzieniegdzie kępy roślinności.

Przyczyną ogołocenia okolic podbiegunowych z wysokopiennéj roślinności lub nawet z roślinności w ogóle i zamienienia ich na tundry i lodowate pustynie jest tylko niedostateczna ilość ciepła dla życia roślin. Stepy i pustynie cieplejszych stref, które nie przekraczają nigdzie 50° sz., a spuszczają się kończynami swemi w wielu miejscach aż poza zwrotniki, i z wyjątkiem niektórych wznoszą się zazwyczaj zaledwie kilkadziesiąt metrów nad poziom morza — nie mogą być oczywiście wynikiem téjsaméj przyczyny. Nie możemy też przypuszczać, żeby zbyt wielka spiekota, szczególnie po krańcach ich zwrotnikowych, wypalała niejako ich szatę roślinną, gdyż rośliny strefy gorącéj, jak n. p. palmy nietylko znoszą największą spiekotę, lecz rozwijają się

dopiero w całéj pełni w okolicach, gdzie upały dochodzą do 60°, a w Egipcie, krainie leżącéj pod tąsamą szerokością geograf. z najgorętszą na kuli ziemskiéj pustynią i sąsiadującą bezpośrednio z jéj piaskami i skałami, każdy miesiąc darzy mieszkańców jakimś zbiorem: w styczniu wycinają trzcinę cukrową i koszą koniczynę, w lutym żną jęczmień i zbierają melony, w marcu pszenicę i kukurudzę, w kwietniu róże i powtórnie koniczynę, w maju wino, daktyle i powtórnie pszenicę, w czerwcu bób i szafran, w lipcu konopie i bawełnę, w sierpniu po raz trzeci koniczynę, we wrześniu ryż i cytryny, w październiku granaty, w listopadzie powtórnie daktyle i kukurudzę, a nakoniec w grudniu trawę na paszę. Rzecz więc oczywista, że przyczyną wytworzenia się stepów i pustyń stref cieplejszych nie jest ani niedostatek ciepła, ani zbytek gorąca. Jest nią co innego, a mianowicie zanikanie tego drugiego źródła organicznego życia — brak dostatecznéj ilości wilgoci w powietrzu i ziemi, posucha.

Gdyby cała powierzchnia globu była płaszczyzną, wszędzie jednakowo nad poziom morza wzniesioną, i gdyby stosunek obszarów suszy do obszarów wód był wszędzie jednakowy, np. jak 1 : 3, jak na archipelagu malajskim pomiędzy Jawą a Nową Gwineą toby nie było na całéj kuli ziemskiéj oprócz podbiegunowych żadnych innych pustkowi, gdyż każdy jéj obszar otrzymywałby odpowiednią swojemu oddaleniu od równika, a témsamém stopniowi ocieplenia ilość wilgoci. Ale rozmaitość w układzie poziomym i pionowym kontynentow, która wpływając oprócz stanowiska słońca na ocieplenie poszczególnych krain, darzy nawet poza kołem biegunowém pewne okolice temperaturą strefy umiarkowanéj, a stwarza natomiast i pod niebem zwrotnikowém podobne do podbiegunowych pustynie śnieżne po wysokich górach,

pozbawia również pewne okolice, wpływając przeważnie na panujące w nich wiatry, albo odpowiedniéj ich roślinności ilości opadu atmosferycznego, albo odpowiedniego rozdzielenia téjże na czas jéj wegetacyi i przeistacza je w suche stepy lub pustynie.

Zobaczmy jak się to dzieje.

Im bardziéj okolica jaka oddaloną jest od morza, od którego panujące wiatry przynoszą jéj wilgoć, tém mniéj ma dészczów. Nawet kraj leżący na wybrzeżu morskiém może ciągła wyniszczać posucha i nic mu to nie pomoże, że kąpie swe stopy w wodzie, jeżeli panujące wiatry nie wieją od tego morza, lecz z głębi lądu. W tym razie bowiem wiatr, zamiast przynosić ziemi pary wodne na morzu zebrane, wysysa z niéj ostatnią kropelkę wilgoci i wynosi ją na morze. Nie rozstrzyga więc tutaj sąsiedztwo morza w ogóle, lecz jedynie tego morza, które za pomocą wiatrów zasila wilgocią pewien obszar ziemi, i to o ile wiatry przez to morze napojone już po drodze osuszą się i oddalą od punktu nasycenia. Wiatry wilgotne osuszają się zaś, jeżeli wieją z okolic zimniejszych w cieplejsze, a to tém szybciéj i zupełniéj, jeżeli strychują rozległe obszary leśne lub przechodzą przez wysokie góry. W pierwszym wypadku wilgotne prądy powietrza, ogrzewając się coraz mocniéj, oddalają się témsamém coraz więcéj od punktu nasycenia, w drugim i trzecim pozbywają się wilgoci w okolicach lesistych lub górskich i występują w dalszéj drodze swojéj już jako wiatry suche.

Dlaczego?

W lasach jest powietrze w porze letniéj chłodniejsze i wilgotniejsze, niż na obszarach odkrytych; pod cienistém sklepieniem leśném nie ogrzewa się bowiem ziemia tak mocno i nie wypromienia tak szybko wilgoci. Wilgotne prądy powietrza, bliskie punktu nasycenia,

strychując lasy, ochładzają się więc i zawarta w nich para skrapla się w dészcz. Wielkie lasy zmuszają tak wilgotne wiatry do osadzenia unoszonéj wilgoci na swoim obszarze i sprowadzają przez to obfitszy opad w jednéj okolicy, a zmniejszają go w innéj.

W tensam sposób, ale o wiele silniéj, wpływają na wilgotne prądy powietrza pasma wysokich gór, krzyżujące ich drogi. Powietrze rozszerzając się i rozrzedzając, oziębia się. Powietrze cieplejsze, płynąc z dołu do góry, rozrzedza się i rozszerza coraz bardziéj, w miarę zmniejszającego się ciśnienia na nie wyższych warstw powietrza, a przez tosamo i oziębia się coraz bardziéj. Rzadsze powietrze na górach ogrzewa się mniéj i od słońca i od ziemi, niż gęściejsze w dolinach, a wypromienia szybciéj tę odrobinę ciepła, którą od ziemi przyjmuje. Na wysokich górach jest dlatego powietrze zawsze zimne i dlatego po wyniosłych ich grzbietach zasiewa się roślinność takasama, jak na tundrach strefy podbiegunowéj, a wynioślejsze jeszcze zasypują wieczne śniegi, rodziciele podobnych do podbiegunowych lodowców, do których wytworzenia potrzeba tém mniejszéj wysokości, im większa jest szerokość geograf. Ciepły prąd wilgotnego powietrza, uderzający o podnóże wyniosłego pasma gór, zmuszają te góry do zmienienia kierunku poziomego; wznosi on się po ich stoku w warstwy coraz rzadsze i zimniejsze i coraz bardziéj się oziębia. Zawarta w nim para zgęszcza się w chmury i wylewa dészczem. Przeszedłszy przez góry spada więc tensam prąd po drugiéj ich stronie jako wiatr suchy. Tym sposobem odbierają góry wilgoć prądom powietrza i dlatego obszary równin, po stronie ich od wiatru odwróconéj położone, są suchsze, niż leżące po stronie stoku, o który panujące wiatry uderzają.

Rozległość i urzeźbienie lądów, jak wpływa wbrew ogólnemu prawu na ocieplenie okolic, tak też sprowadza miejscowe wyjątki i od tego ogólnego prawa krążenia wody i rozdzielenia jéj w pewnéj stałéj mierze na wszystkie strefy globu, które poznaliśmy wyżéj, i odbierając prądom powietrza na jedném miejscu więcéj wilgoci, obdarza pewne okolice większą obfitością dészczów, a inne skazuje na posuchę, która je zamienia w stepy lub pustynie.

Stepy i pustynie, które zrodziła posucha, są więc jakby łożyskami tych prądów powietrza, które w wędrówce swojéj przez rozległe obszary kontynentów oddały już ziemi swoję wilgoć i zamieniły się w wiatry suche.

Przenieśmy te ogólne uwagi na mapę.

Stepy i pustynie starego świata.

Panującym przez większą część roku w strefie cieplejszéj umiarkowanéj wiatrem jest prąd biegunowy czyli pasat, który pochodząc z oceanu arktycznego, nie zawiera w sobie wiele pary, gdyż ocean ten skutkiem niskiéj temperatury mniéj paruje, niż morza okolic cieplejszych. Prąd ten, wiejąc na północnéj połowie wschodniéj półkuli z północnego wschodu ku południowemu zachodowi przez skupioną masę lądów, rozpościerającą się szerzéj w kierunku równoleżników, niż południków, pozbywa się na lesistych obszarach północnéj Azyi i na górach Dauryi, Altaju i Uralu swojéj wilgoci, a przechodząc nadto w coraz cieplejsze okolice, ogrzewa się coraz bardziéj, coraz bardziéj się osusza i oddala od punktu nasycenia. W równinach nad jeziorem Aralskiém i Kaspijskiém, nad morzem Czarném i Azowskiém są więc wiatry północno-wschodnie i wschodnie zupełnie już suche i nie przynoszą im dészczu; a że równiny te leżą na pograniczu strefy, w któréj prąd równikowy nie zniża się w lecie, mają więc posuszne i gorące lata, gdyż suche wiatry absorbują zbierające się w górze chmury i ziemia pod bezchmurném niebem rozgrzewa się szybko i mocno, a ogrzewając strychujące ją prądy powietrza, podnosi tém wyżéj ich punkt nasycenia. Dopiero w jesieni, gdy ze zniżającém się stanowiskiem słońca i antipasat się zniża, nastają dészcze, ale nie

trwają długo, gdyż prędko jawią się przymrozki i ciepłe wiatry równikowe w zetknięciu z zimnymi północnymi zasypują ziemię śniegiem, którą dopiero na wiosnę obfitsze i dłuższe zlewają dészcze.

Długie posuchy letnie nie sprzyjają drzewom strefy zimniejszéj umiarkowanéj, które wymagają rozdzielenia opadu atmosferycznego na cały czas swojéj wegetacyi i dlatego nie zasiewają się one na obszarze tych równin posusznych. Nasze drzewa nikną bowiem w strefie cieplejszéj umiarkowanéj nie z powodu zbyt wysokich stopni gorąca, ani z powodu za małéj ilości rocznéj opadu, lecz jedynie z powodu rozdzielenia roku na dwie pory: dészczową i suchą, któréj to ostatniéj przetrwać nie mogą. Koło Medyolanu niema ani jednego buka, ale na Madejrze, o 12° bliżéj do równika, gdzie klimat oceaniczny dostarcza im w lecie potrzebnéj wilgoci, rozwijają się buki z całą siłą i odbywają sen zimowy, pomimo, że średnia temperatura miesięcy zimowych jest tam prawie tak wysoką, jak u nas lata. Długie posuchy letnie, zabijające naszą roślinność drzewną, sprzyjają roślinności strefy cieplejszéj umiarkowanéj, ale dla téj znowu zimy tych równin są za ostre. Tak więc drzewa nasze wypędzają stamtąd posuszne lata, a roślinność cieplejszego nieba mroźne zimy, i cały ten obszar przeistacza się w stepy, które ścielą się w Azyi i Europie tak wysoko na północ, jak wysoko rozpościerają się w tę stronę dészcze peryodyczne, a więc do 50° sz., gdyż aż do tego stopnia posuwają się w Europie, jak wykazuje Mühry, peryodyczne dészcze wiosenne.

Na pograniczu obu stref umiarkowanych, od górzystego trzonu i płaskowyżyn środkowéj Azyi aż do Karpat, ścieli się tedy pas krain, które ściśle biorąc nie należą do żadnéj z obu tych stref i rozdzielają ich roślinność bezdrzewnymi smugami stepów. Ciągną się

tu nieprzerwanym łańcuchem ze wschodu na zachód: stepy turańskie i kirgiskie, nadwołżańskie i kałmuckie, kozaków dońskich, chersońskie i ukraińskie, i kończą się nad Dniestrem stepową krainą Podola i stepem besarabskim.

Na całym tym obszarze, któremu słońce skąpi ciepła w zimie, a wiatry odmawiają dészczu w lecie, spotykamy gaje i lasy tylko nad rzékami, gdzie obfitość wody w ziemi zastępuje im niedostatek wilgoci w powietrzu. Po jarach nadrzécznych kryją się też wsie i futory ukraińskie w cieniu sadów, a po nieprzejrzanych równinach płyną złotemi falami łany zbożowe i czołgają się długie, wąsate łodygi roślin dyniowatych, arbuzów, melonów i kawonów, ktore to ostatnie zastępują nieraz spragnionemu wędrowcowi wodę swojém soczystém jądrem Ale gdzie człowiek nie uprawił stepu i nie przerobił go na rolę i gdzie rzéka nie zwilża spękanéj posuchą ziemi, tkają jego szatę przeważnie tylko rośliny trawiaste i cebulkowate, kończące prędko okres wegetacyi i wytrwałe na długie posuchy. Trawy bowiem nie rozmnażają się jedynie z nasienia, lecz ich łodygi i włókniste korzenie, chociażby je na pozór zupełnie spaliła długa posucha, odmładzają się jak tylko je zwilży dészcz; cebule zaś okrywają mięsiste łuski, których chociaż kilka wierzchnich zeschnie, to pozostałe wewnętrzne ochronią zaród życia w wypustku środkowym. Pomiędzy trawą do pasa wysoką pstrzą się więc kwiaty lilii, mieczyków i tulipanów. Miejscami ciągną się gęste komysze (zarośla) tarniny, białym obsypanéj kwiatem, i czerwienieją ostrowy wielkolistnych łopianów, których grube, twarde łodygi wycinają i suszą mieszkańcy stepu, używając ich w braku drzewa za paliwo; a miejscami, gdzie wśród stepu wody dészczowe i z pol-

nych potoków, w lecie wysychających, zbierają się w grząskie jeziorka i błotne bałki (kałuże) szumią wielkie jak lasy zarośla oczeretu.

Ku końcowi marca, gdy nastanie ulewa wiosenna, dopieka już słońce mocno na stepowych równinach czarnomorskich. Lekkie białe chmurki snują się po niebieskim stropie; skowronki wzlatują, dzwoniąc pieśń wiosenną, górą ciągną stada i klucze przelotnych ptaków i dzień i noc słychać w powietrzu ich głosy, zwiastujące porę odrodzenia. Rzéki wystąpiły, łąki przemieniły się w jeziora, wszystkimi jarami i wypłóczyskami szumią mętne potoki dészczowe, a niskie kępy na rzékach znikły w wezbranéj wodzie, nad którą sterczą tylko gałęzie drzew i wysokie skaliste ostrowy. Zaledwie spadły wody, wytryska z napojonéj niemi ziemi życie roślinne, jak za dotknięciem rószczki czarodziejskiéj; zżółkłe trawy zeszłoroczne i zczerniałe szkielety łodyg okrywa nowy kobierzec zielony, nowém haftowany kwieciem i w pierwszym miesiącu letnim step cały, w nowe, barwne przystrojony szaty, przepełnia wonią powietrze i wygląda jak

. . . . . suchego przestwór oceanu;
wóz nurza się w zieloność i jak łódka brodzi
śród fali łąk szumiących, śród kwiatów powodzi.

O południu sypie słońce żarem z bezchmurnego nieba na ten suchy ocean; milkną wszystkie głosy, kryje się wszelkie życie w komysze i oczerety i step uspiony i oniemiały ścieli się przed okiem znużonego wędrowca martwą płaszczyzną bez końca, bez oddechu, bez ruchu; tylko powietrze rozpalone drga i migoce milionami drobniutkich gwiazdeczek, jakoby dészczem ognistym. Na wierzchołku kurhanu siedzi nieruchomy orzeł stepowy, jakoby na straży tych, co spią tam „na wieńcach swojéj staréj sławy“, w powietrzu zawisł na rozpostar-

tych skrzydłach krogulec, a na szlaku ubitym przed wieki kopytami tatarskich zagonów, który wije się wężem po bezbrzeżnych równinach i ginie w dali w zaroślach bużanów, rozłożył się na południenek tabor czumaków, wiozących na mażach skrzypiących sól, którą wymieniali za zboże w portach czarnomorskich. Znużone woły pokładły się w trawę drzémać i odżuwać, a w cieniu wozów siedzą czumaki w koszulach wysmarowanych mazią i w wysokich czapkach baranich, i paląc krótkie fajeczki, błądzą zadumaném okiem po stepie bez granic i marzą—marzą o tém, że niema raju nad step, niema życia nad czumacką włóczęgę, niema większéj rozkoszy nad gałuszki (kluski) omaszczone słoniną! Ale po zachodzie słońca, gdy noc zapadnie i szafirowe niebo milionami roziskrzy się gwiazd, budzi się step ze snu. Roje owadów brzęczą w powietrzu, ze wszech stron odzywa się bicie przepiórek, z komyszów wymykają się dropie żerować na łanach, w ślad za nimi wykrada się lis polować na myszy, norniki i chomiki i siwy wilk wychodzi z oczeretów, a górą przelatują z szumem i świstem stada wodnego ptastwa, ciągnąc na jeziora stepowe i po głuchéj ciszy dziennéj rozbrzmiewa step tysiącem szmerów, dźwięków i głosów, zlewających się razem w jeden wielki koncert nocny, który grają i ziemia i wody i niebo.

We wrześniu widać po ścierniskach stérty wielkie jak domy, a po dzikich polach szumią zżółkłe trawy i trzeszczą zeschłe badyle, i step w jesieni staje się podobnym do umarłéj z pragnienia żółtéj pustyni, któréj jest przedsionkiem, jak blada tundra umarłéj z zimna białéj pustyni podbiegunowéj. Tylko nad rzékami i jeziorami zielenią się jeszcze zarośla oczeretów, które żegna odlatujące do cieplic ptastwo, a po wierzchowinach wypalają mieszkańcy suche chwasty i nocą świecą dokoła

łuny pożarów. O południu jeszcze dopieka słońce, ale wieczorami i porankami już chłodne mgły ścielą się po ziemi, a w październiku już ciężkie, czarne chmury rozsnuwają się po sklepieniu niebieskiém, zakrywają słońce i wiążą niebo z ziemią dészczu strugami.

W zimie wyglądają stepy czarnomorskie jak tundry sybirskie i nic nie widać dokoła tylko lody i śniegi. Na te białe pustkowia, połyskujące w słońcu jakoby kryształowym posypane proszkiem, spada często ze wschodu wściekły orkan, unosi w powietrze chmury śniegu, nawiewa zaspy wielkie jak góry, wypełnia jary i wypłóczyska i zasypuje drogi i kurhany. Dziki ten przybysz z pustyń azyatyckich, szaleje całymi dniami po stepie i jakoby rozgniewany, że spotyka na nim sadyby ludzkie, które śmią stawać mu w drodze, uderza na nie z wściekłością, trzęsie oknami i drzwiami, zrywa dachy, wywraca kominy i całe chaty zagrzebuje w śniegu.

Ale jeżeli chcesz poznać zjawiska przyrody stepowéj w całéj ich sile i zakosztować niekrępowanéj niczém swobody stepowego życia, to ruszaj w stepy azyatyckie, gdzie jeszcze cywilizacya nie wycisnęła swego piętna na dziewiczéj ziemi i nienarzuciła pęt koczującym na niéj hordom.

Za rzéką i górami Ural ścielą się stepy kirgiskie[17], nazwane tak od mieszkańców swoich. Jestto obszar przechodowy ze stepów europejskich i zachodniéj Syberyi do środkowéj Azyi, który rozpościera się pomiędzy Uralem i jeziorem Aral, a granicami Chin, Syr-Daryą i Irtyszem.

Step kirgiski nie jest w ścisłém tego słowa znaczeniu płaszczyzną, lecz falistą równiną. Pomiędzy wzgórzami, do kilkuset metrów wysokiemi, ciągną się

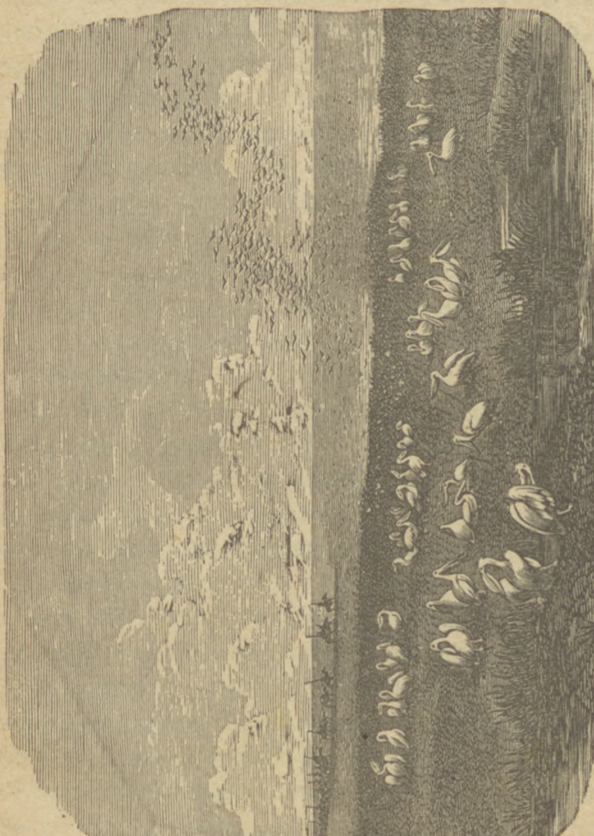
głębokie doliny, poprute przez wody wypłóczyskami o stromych stokach, które spostrzega wędrowiec dopiero wtedy, gdy stanie na ich urwistym brzegu. Światło, wiatr i głos nie spotykają tu żadnéj przeszkody; nigdzie nie znajdziesz cienia, ni ciszy w powietrzu, i nigdzie echo nie odbija głosu twego. Wichry wznoszą słupy lotnego piasku i pędzą je młyńcem po stepie, a w rozgrzanych niższych warstwach chmur maluje *fata Morgana* złudne obrazy.

Charakterystyczną właściwością stepów kirgiskich są nagłe, uderzające przejścia od najurodzajniejszéj gleby do lotnych piasków lub pozbawionych wszelkiego życia słonych kałuż. Każda gleba ma swoję właściwą szatę roślinną, którą każda pora roku zmienia. To trawnik jednostajny zielony, albo bujném zielskiem i krzewami zarośnięty ścieli się pod stopami wędrowca, to znowu prowadzi go droga przez faliste pagórki, okryte grobowcami z dawnych czasów, i przez doliny i wąwozy pomiędzy nimi, których dnem kamienistém szumią rzéczki i potoki w brzegach zjeżonych malowniczemi grupami skał. Gdy znikną śniegi i dészcze wiosenne napoją ziemię, pstrzą się te trawne stepy, oczyszczone ogniem z zeschniętych zeszłorocznych badyli, przeróżném kwieciem i gwarne na nich rozwija się życie. Tu rozbija horda Kirgizów kibitki, aby paść niezliczone swe trzody; tam mknie, skacząc wesoło po skałach, kierdel szybkonogich kóz stepowych, lub wędrują zbitą gromadą obaki (*Arctomys bobac*); ówdzie gnieździ się całe stado ptaków; w trawie kryją się węże i zielone mrówki, strzyżą monotonną piosnkę polne koniki i żarłoczne szarańcze, pstrokate motyle przelatują z kwiatu na kwiat i roje chrząszczów brzęczą w powietrzu. Ale nagle zmienia się krajobraz i znużone oko gubi się w nieprzejrzanéj żółtéj lub szaréj płaszczyźnie. Pośród niéj widać

gdzieniegdzie zielone, solnemi roślinami porośnięte oazy i białe jak śnieg plisze czystéj soli, lub czarne, cuchnące, bezdenne bagna słone, pozalewane kałużami mętnéj i słonéj wody; w bruzdach i szczelinach słonéj ziemi gnieżdżą się niedźwiadki, tarantule i przeróżne inne pająki, a po powierzchni skaczą ociężałe ropuchy i biegają zwinne jaszczurki. A jednak te najsmutniejsze właśnie okolice stepów kirgiskich, nietylko dostarczają soli kuchennéj w wielkiéj obfitości, lecz są zarazem ulubionéin miejscem pobytu dzikich koni, osłów, wielbłądów i owiec. Przebywszy słony step, wchodzimy w bezwodną pustynię piaszczystą. Dokoła wszystko płową powleczone barwą, powietrze suche i przepełnione pyłem, piasek rozpalony, miejscami w wydmy wielkie jak góry zwiany. Ale i te pustynie nie są zupełnie bez życia; na stokach stałych piasków widać gdzieniegdzie płatki zieleni, a w głębszych kotlinach pomiędzy wydmami spotkasz czasem nikłe źródełko, otoczone wieńcem osokowatych traw i krzakami wikliny.

Nad brzegami rzék i jezior inny znowu jest widok stepu. Przejścia z jednéj ostateczności w drugą są tam jeszcze szybsze, kontrasty bardziéj jeszcze uderzające. W jednej i téjsaméj rzéce, w jednéin jeziorze znajdujemy w rozmaitych miejscach zupełnie inną wodę. Gdzie dno piaszczyste, jest woda czysta i można ją pić; gdzie grunt namulisty i słony jest woda mętna nie do użycia. W jednych miejscach dobrym, urodzajnym glebom brakuje wody, w innych rozlewa się ona obficie po jałowym gruncie, który nie daje się użyć ani jako rola, ani jako łąka. Obok zagonów zasianych prosem, jęczmieniem i konopiem, obok ogrodów zasadzonych melonami i kawonami, które zakładają ubożsi Kirgizi, nieposiadający trzód i nietrudniący się pasterstwem, i uprawiają je w pocie czoła, sztuką nawodniając spragnione grzędy,

spotyka się tu nagie wydmy piasku lub moczary porośnięte lasami oczeretu, w który żerują stada wodnego i błotnego ptastwa, kryją się trzody dzików, lęgną



Jezioro stepowe.

żółwie, żmije i przeróżne inne gady i płazy i chmury krwi chciwych moskitosów. Tak rozmaite widoki przedstawiają brzegi jeziora Balkasz, Dengis, Aris,

Czalkor, Karakul i stu innych mniejszych, rozlanych po tych stepach.

Szczególniejszą pomiędzy niemi uwagę zwracają na się jeziora solne, z których największe: Elton, Bogdo, Baskunczatskoje i Kamyszyńsko-samarskie leżą na pograniczu Europy i Azyi pomiędzy Uralem i Wołgą. Sól, wyługowana przez wodę z pokładów solnych złożonych na ich dnie, tworzy na ich powierzchni skorupę krystaliczną, która ujęta w ramy zielonych brzegów połyskuje jak szyba czystego lodu. O wschodzie i zachodzie słońca, gdy jego promienie ukośnie na tak zaskorupione jezioro padają, mienią się kryształy soli wszystkiemi barwami tęczy, o południu zaś iskrzą się takim blaskiem, że patrzyć na nie nie można i gdy olśnione oczy zwrócisz od jeziora w górę, wydaje ci się jasno niebieskie niebo to szafirowém, to zielonëm, a wzgórza wybrzeżne zdaje się osłaniać mrok wieczorny. Gwałtowniejszy wiatr, wzruszając powierzchnię tych jezior, kruszy okrywającą je skorupę solną, która skutkiem ciężkości swojéj opada na dno. W ciągu lata jeziora te kilka razy nową na miejsce zatopionéj powlekają się skorupą, tak że na dnie ich zbiera się sól warstwami. Świeża sól ma czerwonawą barwę, jest miałka, rozkłada się na powietrzu i z powodu nieprzyjemnego przysmaku nie może być używaną do gotowania. Powoli twardnieje, spływające na wiosnę do jezior wody słodkie odbierają jéj gorycz, oczyszczają ją i w końcu stwardniałe w kamień jéj warstwy pokrywa pokład namułu, na którym poczyna się osadzać sól świeża. Z jeziora Elton wydobywają te warstwy staréj, twardéj soli, wywożą czółnami na brzeg i sprowadzają do magazynów w Saratowie i Kamyszynie. W przeciągu lat dziesięciu dostarczyło to jezioro 23 milionów pudów (460 mil. Kg.) soli.

Podczas gdy jeziora solne, zaopatrując nietylko okolicznych mieszkańców, lecz nawet dalsze okolice w sól, zachwycają wędrowca niezwykłą grą barw, a inne wody tych stepów rozweselają oko bodaj spłachciami uprawnéj ziemi, uderza Aral, po Kaspiku jedno z największych na świecie jezior, które Rosyanie szumnie Siném morzem nazwali, przedewszystkiém smutną pustyńnością i martwotą wybrzeży. Tylko u ujść Amu (Oxus) i Syr Daryi (Jaxartes) więcéj tu cokolwiek ruchu i życia; ale poza obrębem wielkich delt obu tych żywotnych arteryj jeziora ścielą się już tylko szare równiny słone, spływające nieznacznie z zielonawą powierzchnią wody. Również posępnie wyglądają i rozsiane gdzieniegdzie wysepki: Tokmak-ata, Barsa-Kilmas, Kutural i inne; są to tylko duny piaszczyste, odarte z wszelkiéj roślinności, zasiane połyskującymi czerepkami muszel. Zachodnie wybrzeże faluje rzędami pagórków usypanych z piasku, na północném w pobliżu półwyspu Czubar wznosi się widna już z daleka, wysoka, czarna grupa skał, Karatasz. Gorzkawosłona woda jeziora, sącząc się po pod ziemię, zanieczyszcza nawet sąsiednie studnie i tylko wody z ujściowych ramion Amu i Daryi można od biedy używać do picia. O południu najlżejszy oddech nie marszczy powierzchni jeziora, która gładka jak szyba szklana łączy się w mglistém oddaleniu z również martwém, bezchmurném niebem. Im bliżéj do wody, tém gorętszy staje się piasek; zawarta w nim sól szklni się i olśniewa oczy, tworząc rażący kontrast z czarno brunatnymi smugami słonego namułu, który za każdym krokiem załamuje się i zalewa brudną wodą. Daléj ciągną się zeschłe w skwarze słonecznym zarośla trzciny i morszczyn, namuł staje się coraz rzadszy i płynniejszy, aż w końcu przechodzi w wodę. Dokoła grobowa panuje cisza. Nawet ryby uciekają z zbyt rozgrzanych wierzch-

nich warstw wody i kryją się w chłodniejszéj głębi. Rzadko kiedy usłyszysz krzyk mewy, a rzadziéj jeszcze spotkasz samotną fokę, wygrzewającą się w piasku na słońcu.

Ale wieczorem, gdy na wszystkich jeziorach stepowych największa panuje wrzawa, ożywia się i Aral. Gdy słońce skłoni się ku zachodowi i jego ukośne promienie ozłocą rozpalone w dzień powietrze, nawodzi się niebo krwawą barwą i wydaje się jakoby oświecone łuną pożaru. Od jeziora poczyna wiać lekka bryza i szerzy wilgotny chłód dokoła. Ze wszystkich stron ściąga się wówczas długimi łańcuchami ptastwo na wodę: niżéj bezładną kupą lecą kaczki, górą szybują w trójkąt uszykowane żórawie, przerywając żałośnym krzykiem głuchą ciszę, a przodem przed innemi sterują pelikany, odznaczające się mimo ciężkiego ciała lotem ciągłym, wysokim i lekkim. Nadlatuje tak stado za stadem, jedno liczniejsze jak drugie, machając z wysileniem znużonemi skrzydłami, gdyż przebyły one setki wiorstw przez bezwodne pustynie, gdzie nie znalazły nic tylko suchy, gorący piasek. Instynktowo czują one wodę w pobliżu i śledzą bystrém okiem, aby dopatrzyć kędyś na horyzoncie jéj połyskującego źwierciadła. Coraz niżéj zapada słońce, już połowa jego wielkiéj tarczy zanurzyła się w ciemno fioletowym widnokręgu; wszystko płonie w czerwoném świetle wieczorném, a gładka powierzchnia wód żarzy się jak szyba rubinowa. Po rozżarzonéj toni pływają, pluskają się, trzepocą i nurzają niezliczone masy ptastwa i już z daleka słychać świst, hukanie, kwakanie, gęgotanie, kłapanie i gruchanie tysięcy gardzieli i dziobów i pluchotanie skrzydeł po wodzie. Po ławicach piaszczystych przechadzają się długonogie czaple i ibisy, na płytkich odnogach łowią ryby gromadnie pelikany i stoją rzędami, jak żołnierze

w czerwonych mundurach, wysokie flamingi, zanurzają grube dzioby, jak na komendę wszystkie razem w namuł, a potem wyginają w tył wężowate szyje, aby przełknąć pochwyconą zdobycz. Nagle cała chmura tych pływających i brodzących ptaków zrywa się z ogłuszającym krzykiem i ulatuje na odleglejsze wysepki, spłoszona przybyciem dwugarbnego wielbłąda, który zbiegł kędyś z pastwiska, aby ugasić w jeziorze pragnienie, znoszone cierpliwie już od dni kilku może.

Jak cały step ze zmianą pór roku zmienia swoję szatę, tak wszystkie wody stepowe, płynące i stojące, słodkie i słone zmieniają swoje brzegi i w różnych porach roku różne przybierają kształty. Na wiosnę lada potok staje się rzéką, lada kałuża jeziorem, a jeziora występują z brzegów, zatapiają nieprzejrzane obszary i rozlewają się jak morza bezbrzeżne. Wówczas najwięcéj na nich ruchu i wrzawy, gdyż na te jeziora prowadzi droga przelotnych ptaków, często więc takie ich mnóstwo spada na nie odpocząć po długiéj wędrówce, iż zakrywają sobą całe ich zwierciadła. Ale gdy w skwarze letnim cały step zżółknieje, wysychają potoki, rzéki płyną leniwo tylko najgłębszą częścią swych koryt, miejscami rozrywają się nawet na łańcuch kałuż, poprzegradzanych błotnemi lub piaszczystémi namuliskami, a jeziora w ciaśniejszych, wyraźniéj zakrojonych zamykają się brzegach i te wody, które na wiosnę jeden wielki tworzyły zalew, rozdzielają się na kilka mniejszych i zsychają coraz bardziéj, aż pokąd je szarugi jesienne, śniegi zimowe i dészcze wiosenne nie zasilą znowu wodą. Kałuże, płytko rozlane po piaskach, i drobne martwe jeziorka, nie mające żadnych dopływów, wysychają w ciągu lata nawet zupełnie, pozostawiając po sobie tylko popękaną skorupę przyschniętego błota, powleczoną zieloną pleśnią. Skwar i posucha letnia wysuszyłyby i większe jeziora, gdyby ich

nie zasilały dopływy z górzystych, obfitujących w wodę okolic.

Wszelako i największe jeziora téj suchéj krainy, nie wyłączając Aralu, czeka w dalekiéj przyszłości tensam los, który spotyka co roku drobne jeziorka i kałuże. Każde lato zmniejsza ich powierzchnię, wyszczerbia ją od brzegów, pomnaża liczbę wysepek i półwyspów, odgradza głębiéj wkrojone zatoki ławicami piasku i tworzy z nich osobne, oderwane od całości nieciecze, które parując powoli wysychają zupełnie. Ubywa tak w nich woda wprawdzie nieznacznie, ale stale z roku w rok, jak w basenach, z których więcéj odpływa, niż przypływa. Odpływem jest tu ulatnianie się, które suche pasaty tak powiększają i przyspieszają, że uprowadza z powierzchni tych jezior w lotnym stanie więcéj wody, niż im nawet tak wielkie, jak Amu i Syr Darya dopływy dostarczyć mogą. Skutkiem tak silnego parowania są wszystkie jeziora, leżące na tym szlaku suchych prądów północnych, martwemi wodami, pochłaniają całe rzéki, a nie mają żadnych widocznych odpływów, i z téjsaméj przyczyny wiele rzék nie uchodzi ani do morza, ani do żadnego jeziora, nie tworzy u ujść swoich żadnych choćby najmniejszych zbiorników wody, lecz rozplatając się na coraz liczniejsze i płytsze ramiona, gubi się nieznacznie w suchym stepie. Opadanie to jezior i zanikanie rzék powiększa jeszcze ta okoliczność, że mieszkańcy odbierają rzékom i jeziorom wiele wody, rozprowadzając ją kanałami po swoich rolach i ogrodach. Od ujściowych ramion Amu pokopali Chiweńcy mnóstwo kanałów i rowów dla nawodnienia swojéj oazy, w takisam sposób odbierają téj rzece i Syr Daryi wodę w wielu innych miejscach. Skutkiem tego obie te rzéki dochodzą już wycieńczone do Aralu, ich ramiona ujściowe coraz bardziéj się zamulają, a ramię, którém niegdyś

Amu wlewał się do Kaspiku, wyschło już dawno zupełnie. Zasilany tak coraz skąpiéj Aral, a oddający zawsze tęsamą ilość wody spragnionemu powietrzu, ściąga się coraz bardziéj. Uważne rozpatrzenie jego wybrzeży przekonywa, że otaczające go dzisiaj od północy i wschodu pustynie Barsuki, Karakum i Kizilkum zalewały niegdyś jego wody, po których pozostały teraz tylko drobne, porozrywane kałuże słone, których liczba powoli coraz się zmniejsza, a hipoteza, że niegdyś Aral, Kaspik i Pontus były połączone, nie jest nieprawdopodobną, chociaż dotąd jeszcze ścisłego oczekuje udowodnienia. Nasuwa się sama z siebie uwaga, że jeżeli w owych odległych czasach, których historyą wyczytuje geolog z łona i oblicza ziemi, okolice te dzisiaj usychające z pragnienia, miały taką obfitość wody, to musiały mieć i inny, nierównie od dzisiejszego wilgotniejszy klimat. Zmianę tę klimatu tłómaczy usuwanie się coraz wyżéj ku północy oceanu arktycznego. Niegdyś rozpościerał się ten ocean aż po sam trzon wyżyn środkowéj Azyi; Altaj nurzał w nim stopy swoje, jezioro Bajkał było jego fjordem, a dzisiejszy niż sybirski krył się w jego toniach. Prądy północne, wiejąc przez tak rozległe obszary wód, przynosiły cały zapas uzbieranéj na nich wilgoci na dzisiejsze stepy nad jeziorem Aral, gdyż nie przechodząc po drodze przez żadne inne lądy, nie mogły się osuszyć. W miarę jak podnoszący się ląd Syberyi odpierał wybrzeża oceanu arktycznego ku północy, pasaty, wiejące przez coraz rozleglejsze obszary suszy, osuszały się coraz bardziéj i przynosiły coraz mniéj wilgoci w równiny nadaralskie. Zmniejszała się więc obfitość ich wód w miarę im rozleglejszy obszar lądu odgradzał je od zasilającego je wilgocią morza, aż wreszcie opadły te wody do tego stanu, w którym je dzisiaj widzimy; a że stosunki się nie

zmieniły, że ląd północnéj Syberyi znajduje się ciągle jeszcze w stadyum wynurzania się i wzrastania, przyjdzie więc kiedyś czas, że wszystkie jeziora, połyskujące teraz po tych stepowych równinach wyparują, jak panwy wystawione na słońce, gdyż spragnione pasaty wypiją ich wodę, a im pozostanie tylko tyle wilgoci, ile im przyniosą w zimie i na wiosnę prądy równikowe [18].

Wróćmy jednak do teraźniejszości z téj wycieczki w odległą przeszłość i przyszłość.

Rodzina kirgiska, spakowawszy dom i cały sprzęt domowy na kilka wielbłądów, zbliża się powoli o południu z trzodą owiec do miejsca, które wzniesioną w górę piką wskazuje jeden z jeźdzców. W drodze spoczywa karawana, a czynną zaczyna być właśnie wtedy, gdy podług naszego wyobrażenia zatrzyma się na spoczynek. Starsze kobiéty, siedząc na wielbłądach, nie próżnują jednak nawet w podróży, lecz przędą z grubszéj sierści wielbłądziéj nić na wory, młodsze idą piechotą. Tylko córce na wydaniu wolno w zupełnéj bezczynności kołysać się na wielbłądzie. Korzystając z tego przywileju, uprzyjemnia ona sobie czas czyszczeniem zwisającego na piersi naszyjnika, w którym świecą rosyjskie, staro baktryjskie, mongolskie i chiweńskie monety, rzucając od czasu do czasu ukradkiem okiem na młodych Kirgizów, którzy harcują na koniach dokoła karawany, popisując się swoją zręcznością.

Stanęli nakoniec na miejscu. Myślelibyśmy, że teraz właśnie największy powstanie rozgardyasz — bynajmniéj! Każdy ma swój urząd i stale oznaczony zakres czynności. Podczas gdy ojciec rodziny zdejmuje z ochłódzonego konia siodło, aby go puścić na paszę, spędzają mołojcy z piekielnym hałasem trzody owiec i wielbłądy do podoju.

Tymczasem zdjęto już i kibitkę z jucznego wielbłąda. Matka rodziny ustawia w koło jéj kratowate wiązanie, spluwając przytém pilnie na prawo i na lewo, a inne kobiéty przytwierdzają kabłąkowate żebra, które obwieszają pilśnią, pozostawiając u góry otwór okrągły, służący za okno i komin. Nim jeszcze dokończyły budowy tego wędrownego domu, już zwinne podrostki płci obojéj porozwieszały wewnątrz wory i ustawiły na środku nad rozpalonym ogniem potężny trójnóg. Przed namiotem trwa tymczasem ciągła wrzawa: beczą owce, ryczą wielbłądy, krzyczą kobiéty, płaczą dzieci i daleko po stepie rozlega się ten dziki chór południowéj siesty. Czas podoju, to żniwo codzienne koczowników, jest bowiem najgwarniejszą chwilą dnia. Biedne dojarki męczą się z niecierpliwemi zwierzętami, a natrętne dzieci napierają się ciągle mléka. Mężczyzni stoją dokoła, przypatrując się bezczynnie, gdyż przyłożenie ręki do niewieściéj roboty poczytują za największą dla siebie hańbę.

Skończono nareszcie podój i zlano mléko w różnéj wielkości wory skórzane, bo dzbany i naczynia drewniane należą do rzeczy zbytkowych. Trzoda rozprósza się po szerokim stepie i wrzawa przycicha powoli. Podczas gdy mężczyźni w kibitce używają rozkoszy południowéj drzémki, wałkują kobiéty na dworze derhy pilśniowe. Pięć albo sześć zamaszystych cór stepu tańczy na kawałku pilśni, owiniętym w maty trzcinowe, ugniatając go nogami. Wyrabianie pilśni, najprostszéj niewątpliwie materyi, jaką przemysł ludzki wynalazł, stoi u tych koczowników na tymsamym stopniu, na jakim stało w czasach wynalezienia téj sztuki. Pilśń szaréj barwy jest najpospolitszą i najulubieńszą, wyrabiana w wzory jest artykułem zbytkowym, a białéj używają tylko na uroczyste obchody. Dywany znaleść można

tylko u bogaczów, wymagają one bowiem większéj zręczności i bliższych stosunków z cywilizowanym światem.

Gdy cokolwiek ochłódnie, kończą znużone kobiety roboty gospodarskie, a mężczyźni drzémkę, trzoda ściąga się powoli do obozowiska, jak szybko stanęła kibitka na ziemi, tak szybko przenosi się napowrót z całym sprzętem swoim na grzbiet wielbłąda i cała karawana rusza daléj w drogę. Trzy dni już wędrują, szukając pastwiska, na którémby przez dłuższy czas mogli paść swoje trzody, a jednak i zwierzęta i ludzie tacy żwawi i weseli, jak gdyby lata całe wynudziwszy się na miejscu, na małą dla odmiany wybrali się przejażdżkę.

Dopiero w kilka godzin po zachodzie słońca, gdy nieprzejrzany step gwieździstą przykryje się kopułą, zatrzymuje się wędrowna rodzina, aby zimną noc przepędzić pod ciepłém nakryciem pilśniowém. W lot nastawiają wieczerzę w wielkim kotle i w lot znika jego treść w żołądkach, olbrzymim obdarzonych apetytem. W godzinę już zjedzono, skończono modlitwę i wszystko pogrąża się w twardym śnie, starsi w kibitce, młodzież dokoła trzody pod gołém niebem.

Jeżeli jakiś nadzwyczajny wypadek, napad nieprzyjacielski lub orkan szalony, który czasem wielkie szkody wyrządza tym koczownikom w ich trzodach, nie przerwie zwyczajnego porządku, upływa w ten sposób dzień za dniem, tydzień za tygodniem, aż dopokąd śniegi nie położą kresu koczowniczéj włóczędze i nie zmuszą Kirgiza do osiedlenia się i urządzenia na jedném miejscu na zimę. Wybiera on sobie na ten cel jakiś wąwóz zaciszny, od wiatrów zasłonięty, zakłada tam zabezpieczoną od wilków koszarę dla trzody swojéj, a rozbitą pośród niéj kibitkę okrywa podwójną powłoką pilśniową i tak zaopatrzony, wdziawszy jeszcze na siebie

podwójne ubranie, stawi śmiało czoło mrozom i śnieżnym zawieruchom, szalejącym po stepie. Gdy na dworze wyświstują wichry, wstrząsając lekkiemi ścianami kibitki, skupia się przy ognisku domowém cała rodzina i wór z kumysem, który staraniem córy domu całą zimę jest pełny, krąży z rąk do rąk, otwiera serca i rozwiązuje języki. Czasem w gościnne progi zawita wędrowny bachszi (spiewak), aby pieśnią, pełną jak to życie stepowe dzikiéj poezyi, rozweselić długie wieczory zimowe.

Z wiosną rozpoczyna się nowa włóczęga po świeżéj paszy i trwa bez przerwy aż do zimy, przeplatana od czasu do czasu krwawemi utarczkami nieprzyjacielskich pokoleń i urozmaicona handlem z kupcami rosyjskimi, którzy ze stepów kirgiskich wyprowadzają w przecięciu rocznie owiec za 3,650.000, skór owczych za 750.000, a wełny za 860.000 rub. sr. Prócz tego wychodzi stąd jeszcze wiele owiec do chanatów turańskich, gdyż bogaci Kirgizi mają trzody tych pożytecznych zwierząt, liczące po 20 i 30 tysięcy sztuk. Oprócz owiec pasą oni także kozy, chowają wytrwałe i rącze konie i osły, nie ustępujące siłą i wzrostem koniom. Chowem bydła, którego mięso jest tutaj, jak w ogóle w całéj Azyi środkowéj, łykowate i służy tylko uboższym za pożywienie, zajmują się jednak wyłącznie tylko Karakałpaki nad Amu. Za to wszyscy Kirgizi, wyjąwszy ubogich zagrodników, hodują z szczególną troskliwością wielbłądy. Stare dostają na zimę ciepłe okrycie, a nowonarodzone zawijają w derhy pilśniowe jak dzieci i długo nie pokazują ich nikomu obcemu z obawy uroków. Po dwóch latach odsadzają je od matek i puszczają na paszę, a po trzech dopiero używaja do roboty. To też zawód baktryanów kirgiskich, poszukiwany w Afganistanie i Persyi, uchodzi za najlepszy obok bocharskiego i chociaż nie dorównywa arabskim dromedarom siłą i szybkością

biegu, to zato niema także ich podstępnéj złośliwości i uporu.

Na takiéj włóczędze, na takich zajęciach, od wieku jednakich, upływa całe życie hordom kirgiskich stepów właściwym czyli czarnym Kirgizom, zwanym Burutami, i ich współplemieńcom Kajzakom, Kipczakom i Karakałpakom. Mając, jak wszyscy koczownicy, nadzwyczaj skromne potrzeby i zahartowani na wszelkiego rodzaju niewygody i trudy, czują się ci synowie stepu tak szczęśliwymi w niekrępowanéj swobodzie swojéj, jak bodaj który z najciwilizowańszych narodów. Ale szczęścia tego nie dozwala im używać w spokoju wrodzony pociąg do łupieży i krwawych sporów, stanowiący wybitny a wspólny im z innymi koczownikami rys ich charakteru. Ponocne napady na trzody, nieprzyjacielskie najazdy, rabowanie dobytku i uprowadzanie ludzi w niewolę, czyli takzwane *baranty* i *alamany* są na porządku dziennym, gdyż według uświęconego odwieczną tradycyą zwyczaju, każde zabójstwo, a nawet każda obelga musi być pomszczona krwią przeciwnika, albo którego z członków rodziny. Prześladują się więc tak rody kirgiskie nieraz całymi latami, i mszcząc krzywd swoich jeden na drugim, nieustannie się napadają i rabują wzajemnie. Nieraz też bez przyczyny zemsty, jedynie w poczuciu swojéj przemocy, napada pokolenie silniejsze słabszego sąsiada; napadnięci albo zwyciężają, albo giną w boju, a ich żony, dzieci i trzody stają się łupem najezdników, i rodzina, która wieczorem w niezamąconém niczém szczęściu domowém udała się na spoczynek, widzi się o poranku pozbawioną ojca i braci, wolności i mienia.

O wiele częstsze i okrutniejsze jeszcze od kirgiskich najazdów walki zakrwawiają niziny Turanu, po których grasują zbójeckie hordy Turkomanów.

Za Aralem łączą się stepy kirgiskie z uboższymi jeszcze w wodę i pustyńniejszymi stepami turańskich chanatów, dziś w większéj części przez Rosyan zawojowanych. W lecie trwa tam bez przerwy zabijająca posucha i spiekota, równająca się prawie zwrotnikowéj. W lipcu dochodzą upały do 45° i nawet w cieniu dokwiera gorąca zaducha; potoki i krynice wysychają i niektóre okolice pozbawione są zupełnie wody przez kilka miesięcy. W zimie przeciwnie dmą mroźne wiatry z śnieżnych szczytów Tianszan i Bolor, po okrytych śniegiem przez całe tygodnie równinach szaleją całymi dniami wściekłe wichry i Amu zamarza od Kerki i Czardszu aż po ujście do Aralu. Trawne stepy, na których się pasą, pospolite przed dwoma wiekami i na naszych ukraińskich stepach, suhaki (*Antilope saiga*), stada dzikich osłów i koni, i gęste zarośla trzciny na słonych bagnach, w których się kryje krwiożerczy tygrys, przegradzają częstsze i rozleglejsze, niż przed Aralem pustynie zupełnie bezwodne, po których pędzą wiatry chmury piasku lotnego i usypują z niego długie wały, zagrzebując w nich czasem całe karawany. Powiadają też pielgrzymi mahometańscy, że stokroć mozolniejszą i niebezpieczniejszą jest rzeczą odbyć 40-dniową podróż przez pustynie turuńskie, niż przebyć takąsamą drogę przez pustynie Arabistanu z Damaszku do Mekki; tam bowiem znajduje karawana codziennie świeże cysterny, które mają dosyć wody, aby ugasić pragnienie tysięcy, tu grozi jéj na każdym kroku niebezpieczeństwo życia. Jeżeli dobrze napełnione wory uratują ją od śmierci z pragnienia i głodu, jeżeli ją ominą trąby powietrzne i nie zagrzebią żywcem w zamieci piaszczystéj, to mogą ją złupić do naga czyhający na wszystkich szlakach rabusie turkomańscy, a jeżeli szczęśliwie ujdzie i ich pogoni, to musi jeszcze baczyć, aby nie zabłąkać się pomiędzy przeliczne w tych pustkowiach słone kałuże,

które w zimie zalane wodą, w lecie podsychają w ten sposób, że tylko cienka skorupa solna okrywa przepaść napełnioną namułem i każdy kto na nią stąpi zgubiony jest bez ratunku. Zdarza się nieraz, że całe stada koni lub osłów, zapędzone na nie zawieją piaszczystą, toną w bezdenném błocie.

Pomimo tak licznych i groźnych niebezpieczeństw, krążą jednak z roku w rok liczne karawany po tych bezdrożnych pustyniach, od wybrzeży Kaspiku i granic Persyi do Chiwy, Bochary i Samarkandy i daléj do Kokandu i Taszkendu. Nie cały bowiem Turan jest pustynią, a że nią nie jest cały, zawdzięcza to jedynie sąsiedztwu wysokich, śnieżnych gór od wschodu i południa i wypływającym z nich rzékom. a szczególnie Amu i Syr Daryi, które przepływając go z południowego wschodu ku północnemu zachodowi, skrapiają jego suche ziemie.

Około 2000 Km. długą wstęgą, miejscami tak szeroką i na tyle drobniejszych rozstrzępioną wstążek, że jéj przejrzeć nie można, wije się Amu i śrébrzy w zaroślach wybrzeżnych. Jego wody zdają się bez ruchu i tylko unoszone leniwym wartem kiście zeschłéj trzciny i bańki piany pozwalają się domyślać, że to nie martwe jezioro, lecz żywa rzéka, Nil Turanu. Jak bowiem Nil Egipt, tak Amu, którego woda ma być jeszcze smaczniejszą od nilowéj, stwarza rozkoszną oazę Chiwy pośród pustyń piasków czarnych i czerwonych. Jestto kraina melonów, słynących w całéj przedniéj Azyi z niezrównanego smaku i aromatu, o którym nasze europejskie melony nie mogą dać nawet przybliżonego wyobrażenia. Rozróżniają tu dziesięć gatunków letnich, a pięć zimowych tych doskonałych owoców, które wystarczają nietylko na potrzebę miejscową, lecz bywają także w znacznéj ilości wywożone do Rosyi. Niemniéj sławne jak melony są

jabłka Chiwy, któréj role, użyźnione rzéką Amu, oprócz tych i innych owoców jak również zbóż naszéj strefy, wydają jeszcze ryż, równający się damietańskiemu, bawełnę lepszą od indyjskiéj, perskiéj, egipskiéj, a nawet od sławnéj amerykańskiéj, morwy słodsze i dorodniejsze od włoskich i francuskich, doskonałe winogrona i brzoskwinie. Co do tych ostatnich ustępuje jednak Chiwa pierwszeństwa Bocharze, która słynie równie daleko i szeroko ze swoich winogron i brzoskwiń, jak Chiwa z melonów.

Czém dla Chiwy jest Amu, tém dla Bochary i Samarkandy jest inna rzéka, starożytna Sogd, od któréj cała kraina, jéj zroszona wodami, nosiła nazwę Sogdyany, a którą teraźniejsi tych okolic mieszkańcy nazywają *Zerefszan*, t. j. Złotosiejną. Wypływając z gór Bolor i dzieląc się na kilka ramion, z których jedno w okolicy Bochary kończy się jeziorem Karakoel, a inne gubią się w piaskach — rozsiewa ona istotnie złoto, obdarzając obszar, około 225 Km. długi a do 100 Km. szeroki, taką urodzajnością, że — jak powiada Ibn Haukal, ojciec geografów arabskich — „można tam wędrować ośm dni bez przerwy, nie wychodząc ani na chwilę z najrozkoszniejszych ogrodów“. W podobne ogrody, istne raje wśród nagich stepów i gorących pustyń stroją Syr Darya, i jego górskie dopływy okolice Kokandu i Taszkendu.

Podczas gdy różnoimienne pokolenia Turkomanów: Salor i Sarik, Jamuty i Tekke, Goekleng Ersari i Czaudor, prowadzą życie koczownicze w stepach i pustyniach, trudniąc się w części jak Kirgizi chowem trzód, w większéj części zaś rabunkiem i rozbojem, to przeciwnie stale na tych oazach osiadli Oezbegi, Sartowie i Tadżiki utrzymują starannie kanały, które zasilają wodą ich pola i ogrody. Kanały te są albo naturalne, gdyż rzéki tutejsze, a szczególnie

Amu, mają bieg bardzo niestały i dzielą się na wiele ramion, albo kopane, któreto ostatnie opasują i przerzynają każdą wieś. W znaczniejszych osadach znajduje się osobny urzędnik, mirab, pod którego nadzorem zostaje cały system okolicznych kanałów; on każe na wiosnę zamulone piaskiem oczyszczać i pogłębiać, a na zimę większe zamykać szluzami, ażeby zapobiedz wylewom, zdarzającym się podczas znoszenia lodu.

Dzięki temu błogosławieństwu rzék i tym oazom, których piękność i obfitość potęguje jeszcze kontrast otaczających je dokoła pustkowi — uzyskał Turan mimo swych stepów i pustyń sławę raju ziemskiego. Oryentalni geografowie wynoszą go jako krainę, którą jedne tylko Indye pod względem urodzajności przewyższają, a samolubny sziita z Iranu rozpowiada z zazdrośną nienawiścią dziwy o bogactwach sunickich Turańców. Jakkolwiek pochwały te są jednostronne i nie bez przesady, toć jednak nie można się dziwić, że oazy turańskie, leżące pomiędzy spiekłą pustynią perską, piaszczystymi stepami kaspijskimi i jałową Gobi, mogą wprawiać w zachwycenie geografów arabskich i pobożnych hadżich i mollahów, którzy z Mekki i Mediny przez bezdenne piaski Arabii pielgrzymują do grobów mahometańskich świętych w Bocharze i Samarkandzie, aby uderzyć czołem u podnóżka tronu pogromcy świata Timura i zerwać cudowne róże na grobie Alego w okolicy ruin starożytnéj Baktry i teraźniejszego Belk. Ale nawet i mniéj entuzyastyczni podróżnicy, którym ani urok wspomnień historycznych i religijnych nie opromienia Turanu, ani pustynność własnéj ojczyzny nie podnosi wdzięku jego oaz, przyznają, że kraina ta stepowa przewyższa azyatycką Turcyą, Afganistan i Persyą tak obfitością, jak i rozmaitością płodów.

Skutkiem tego zostaje Turan w stosunkach handlowych ze wszystkimi sąsiednimi krajami, z Persyą, Indyami, Chinami i Rosyą, i jego pustynie przecinają we wszystkich kierunkach szlaki, po których liczne krążą karawany. Z Chiwy idą na południowy zachód trzy szlaki, które schodzą się powyżéj Etrek i prowadzą stamtąd daléj przez Astrabad albo Aszuradę i Sari do Persyi. Przebywają je co roku dwie karawany chiweńskie. Dwie inne drogi południowe przez pustynię czarnych piasków i Merw do Meszed w Persyi omijają kupcy z obawy przed Tekkami, którzy na nich grasują. Zato témbardziéj jest uczęszczaną droga, prowadząca za biegiem Amu na północ do Kungrad u południowego wybrzeża Aralu. Bochara ma własny szlak północny przez pustynię czerwonych piasków, ale więcéj karawan bocharskich ciągnie na Chiwę, którędy główna do Rosyi prowadzi drogą. Na 5 do 6 tysiącach wielbłądów wyprowadzają tędy corocznie do Rosyi na Astrachan i Orenburg za 3 do 4 milionów rubli płodów roli, koni, owiec i skórek owczych chiweńskich i bocharskich; do 3000 wielbłądów zaś zajętych jest prócz tego sprowadzaniem z Uralu i południowéj Syberyi żelaza, a z pogranicznych miast handlowych rosyjskich muszlinu, batystu, samowarów, broni i rozmaitych innych wyrobów przemysłu, które z Bochary rozchodzą się na Szari do Majmen i Heratu, a nawet do Kandaharu i Kabulu. Ciągnąc tym szlakiem północnym, przybywają więksi kupcy z Chiwy i Bochary aż do Niżnego Nowogrodu na odbywające się tam doroczne jarmarki. Wszelako największy ruch panuje na drodze chiweńsko-aralskiéj na wiosnę i w jesieni. Na wiosnę wyprawiają się bowiem Oezbegi gromadnie na połów ryb na Aralu, w części rzéką Amu, która już od Czihardszuj jest żeglowną dla mniejszych i większych statków, w części szlakiem karawanowym

wzdłuż jéj brzegów; w jesieni zaś stada przelotnych gęsi ściągają miłośników polowania do ujść Amu i całe rzesze pobożnych pielgrzymów udają się do grobu Tokmak-baby, patrona rybaków, spoczywającego na wysepce aralskiéj téjsaméj nazwy.

W ogóle pielgrzymki do grobów świętych przyczyniają się niemało do ożywienia turańskich szlaków karawanowych i odgrywają niepośledni rolę w stosunkach handlowych z Persyą, Indyami i Arabią. Pociąg do wędrówek, który prowadził niegdyś z Azyi całe hordy i zalewał niemi Zachód, nie wygasł dotąd w téj kolebce Timura Chromego i objawia się w tłumnych pielgrzymkach do Mekki i Mediny. Pobożny muzułmanin, żeby zostać hadżim (pielgrzym, który odbył podróż do Mekki), idąc za popędem wrodzonym, który natchnieniem bożém nazywa, puszcza się w daleką drogę, często bez szeląga w kieszeni, od granic Chin aż do najdalszych prowincyj ottomańskiego państwa. Pomimo, że religia zabrania najwyraźniéj wszelkiego handlu pielgrzymom, toć jednak niemal każdy z nich zabiera większy lub mniejszy ładunek wyrobów turkiestańskich, szalów na turbany, szabel i nożów z Szari i Hissar, które nie ustępują w doskonałości wyrobom z Sheffield i Birmingham, paciorek szklanych i innych drobiazgów dla swoich współwyznawców w Arabii i Anatolii, którzy rzeczy pochodzące z Bochary i innych miejsc Azyi środkowéj, poczytywanych u mahometanów za święte, wysoko cenią i drogo za nie płacą dla przypodobania się pobożnym hadżim i otrzymania ich błogosławieństwa i poświęcającego tchnienia. Jaka ogromna ilość przeróżnych przedmiotów przemysłu turańskiego dostaje się tym drobnym handlem do Mekki, Mediny i aż do Konstantynopola, wnosić można z liczby pielgrzymów: z Chiwy wychodzi ich

corocznie 10 do 15.000, z Bochary 30 do 40.000, a z Kokandu i Tataryi chińskiéj często nawet 60 do 80.000.

Karawana hadżich chiweńskich i bocharskich powraca z pielgrzymki do grobu proroka. Opuściła ona już przed kilkoma dniami Etrek, przebyła piaski Bogdayla i przyspiesza teraz kroku na czerwoniawym, twardym gruncie gliniastym Kizil-Takir. W grobowéj ciszy pustyni wydaje odgłos stąpanie wielbłądów, które idą mierzonym krokiem jeden za drugim. Na czele jedzie kerwanbaszi (przewodnik karawany) i wprawném okiem szuka drogi w bezbrzeżnéj pustyni. Inni jeźdźcy drzémią na swoich wielbłądach, znużeni jednostajną, męczącą podróżą, a ich głowy, obciążone olbrzymiemi turbanami jak pudła, kołyszą się to w tył, to naprzód. Turban przedstawia śmiertelne płótno, które każdy wierny muzułmanin obowiązany jest jako nieustanne *memento mori* nosić na głowie. Koran nie wymaga więcéj na tę pośmiertną powłokę nad 7 łokci, ale ci pielgrzymi na dowód pobożności nawinęli na swoje czaszki po 30 i 40 łokci muszlinu, a więc pięć do sześciu razy tyle, ile przypisuje prorok.

Słońce zbliża się do południa i dopieka coraz silniéj. Wszystkich oczy zwracają się na kerwanbaszę, który wypatruje stosownego miejsca na spoczynek południowy, tj. takiego, na którémby wielbłądy jaką taką znalazły paszę, albo gdzie karawany, tąsamą płużące drogą, zwykły odbywać stacye. Ślady chwilowego życia znikają zazwyczaj bardzo prędko w pustyni, to też z tém większą radością wita je podróżny, jeżeli przypadkiem zachowają się dłużéj. Garstka popiołu, czarny płacheć spaleniska, nabierają w pustyni znaczenia karawanseraju. Dotarli nareszcie do pożądanego miejsca i stają. Nadzieja spoczynku dodaje siły. W lot zeskakują

z wielbłądów, jedni odwiązują ładunki i składają je osobno każdy swoje na ziemi, drudzy rozbiegają się na wszystkie strony zbierać suche korzenie i badyle, i wzniecają ogień. Za chwilę przycicha gwar, wielbłądy pasą się chciwie i łamią soczyste badyle ostów, a w cieniu swoich pakunków siedzą podróżni, każdy z czarką herbaty w ręku i piją nieoceniony napój. Jestto tylko zielonawa woda bez cukru, często mętna, ale sztuka ludzka nie odkryła jeszcze żadnego napoju, któryby był równie smacznym, równie pokrzepiającym i orzeźwiającym jak łyk herbaty w pustyni. — To nektar wykradziony niebianom dla uszczęśliwienia podróżujących po najsmutniejszych właśnie okolicach ziemi. Wszystko pogrąża się w rozkoszy spoczynku.

Ale powoli ożywia się napowrót karawana i zaczyna się ruszać. Jest ona, jak zazwyczaj, podzielona na rozmaite kółka, *koosz* zwane, przedstawiające niejako poszczególne domy tego wędrownego miasta. Wszędzie jest coś do zrobienia. Tutaj przysposabiają sobie chléb; obszarpany hadżi miesi chwacko brudnemi rękami czarne ciasto, miesi je już od pół godziny, a przecież nie są jeszcze ręce jego czyste, gdyż jedno ciasto nie może zabsorbować kilkodniowego brudu. Wymiesił nakoniec i wypieka chléb w popiele, jak nasze wiejskie chłopaki pieką sobie kartofle na polu. Tam gotują; aby się dowiedzieć co gotują, nie potrzeba zaglądać do garnków, gdyż zgorzkniały tłuszcz i czutny kotlet wielbłądzi oznajmują się same zmysłom powonienia. W innėm kółku zabawiają się czytaniem koranu, a w innėm jeszcze strzelaniem do celu. Tej ostatniéj rozrywki tylko tam używać można, gdzie niema obawy ściągnięcia tém na siebie napadu Tekków; w okolicach, w których grasują hordy tych łupieżców turkomańskich, nakazuje kerwan-

baszi zachowywać się jak najciszéj, a często zabrania nawet nakładać ogień, aby nie zdradzić swojéj bytności.

Po kilkogodzinnym spoczynku wyruszają daléj w drogę. O zachodzie słońca, dopełniwszy piaskiem w braku wody przepisanego przed każdą modlitwą umywania, ustawiają się wszyscy w szeregu, a imam (mahometański duchowny), stojąc na czele zwrócony twarzą ku zachodzącemu słońcu, odmawia wieczorną modlitwę. Grobowa cisza podnosi uroczystość chwili, a w promieniach zachodzącego słońca jaśnieją oblicza hadżich, takiém zadowoleniem, jakgdyby byli w posiadaniu wszystkich wygód ziemskich, i nic im nie pozostawało do życzenia.

W nocy karawana, która w dzień wlokła się długim rzędem, dzieli się na kilka ściśle zwartych grup. Jeżeli noc jest ciemna, mają obowiązek jadący na czele rozmawiać nieustannie albo odmawiać donośnym głosem modlitwy z koranu, aby przyzostały przypadkiem, gdyby stracił z oczu towarzyszy, mógł ich odszukać, idąc za głosem, rozlegającym się daleko i szeroko w ciszy nocnéj. Przy świetle księżyca rzucają wielbłądy wielkie cienie i cała karawana wygląda, jakoby mknące przez pustynię widma.

Dopiero późno w nocy zatrzymują się znowu i pod nadzorem kerwanbaszy zakładają zamknięty obóz. W środek zniesiono w jeden stos pakunki, dokoła nich leżą ludzie, a jakoby wał zewnętrzny tworzą pokładzione jeden obok drugiego wielbłądy. Powiadam pokładzione, gdyż całą trzodę tych nieocenionych zwierząt może dziécię jedném słówkiem *czuch* położyć na ziemię i będą leżeć nieruchome na témsamém miejscu, aż dopokąd słówkiem *berr* nie da im się rozkazu do powstania. Zwrócone one są głowami na zewnątrz, a grzbietami do środka karawany, gdyż oprócz tylu innych zalet posia-

dają one jeszcze i tę, że wietrząc z daleka nieprzyjaciela, ostrzegają przed niebezpieczeństwem przygłuszoném chrapaniem i pełnią tak w nocy obowiązek straży obozowéj. Mając w wielbłądach tak czujnych strażników, któżby śmiał się uskarzać na to, że spanie w ich sąsiedztwie nie jest przyjemne z powodu nieznośnych ich wyziewów lub, że budząc się rano, znajdzie swoję odzież umalowaną al fresco, jeżeli poczciwe wielbłądy dnia poprzedzającego miały tylko słoną wodę i słoną paszę?!

Przebywszy już kilka takich stacyj, zatrzymują się wśród nagich piasków, gdzie w roku zeszłym brat jednego z hadżich poległ w walce z Tekkami, którzy napadli jego karawanę. Pobożny hadżi przygotował trumnę i luźnego wielbłąda, aby bratu ostatnią oddać posługę i złożyć jego zwłoki w świętéj ziemi Chiwy pod cieniem topoli i cyprysów. Po długich poszukiwaniach pomiędzy piaszczystemi wydmami znajdują nakoniec tymczasowy grób i wygrzebują z niego na pół już stoczone zwłoki. Wśród modlitw pogrzebowych i stosownych cytacyi z koranu składają je w trumnę, którą obwijają grubą pilśnią i ładują na grzbiet wielbłąda. Rozdanie chlebów pomiędzy uczestników, kończy ten smutny obrzęd i karawana pomnożona trupem, wyrusza w pochód przyspieszonym krokiem, aby nagrodzić stracony czas.

Pominąwszy ruiny Meszedi Misrian, jakich wiele znajduje się w pustyniach turańskich, świadcząc, że one niegdyś mniéj musiały być suche i gęściéj zaludnione, stają na nocleg u wyschniętego łożyska Amu, którém ta rzéka niegdyś wlewała się do Kaspiku. Wyschnięcie Amu łączy tradycya turkomańska z bajeczną historyą ruin Meszedi Misrian. „Bóg, nader przychylnie usposobiony dla Turkestanu, zaludnionego przez walecznych — opowiadają podania turkomańskie — umieścił

tam w Meszedi Misrian pierwotnie świętą *Kaabę*, przeniesioną następnie do Arabii. Ale dyabeł barwy zielonéj, a w dodatku do tego kulawy, zwany Goekleng, od którego pochodzi całe pokolenie tego nazwiska, poważył się zbużyć ten święty przybytek. Odtąd Bóg w gniewie swoim zwrócił bieg Amu ku północy, a Meszedi Misrian, obecnie siedlisko złych duchów, zamienił w ruiny, pozbawiwszy je życiodajnéj wody". Dlategoto, tłómaczą daléj Turanie, są wszystkie ludy téj ziemi w nieustannéj wojnie z Goeklengami.

Wdrapawszy się na stromy brzeg północny wyschniętego łożyska Amu, ujrzeli przed sobą znowu równinę bezbrzeżną, pofalowaną wydmami piasku i oblaną purpurowém światłem wschodzącego słońca. Ale oblicza hadżich sposępniały i nie jaśnieją już takiém zadowoleniem, jak przed kilku dniami. Czy widok téj równiny martwéj, nad którą zdaje się, że anioł śmierci rozpostarł krwawe skrzydła, zmroził ich serca i zachmurzył czoła? Nie, to brak wody ich zasmuca i przejmuje trwogą. W kubłakach już tylko mętne pozostały resztki, a nadzieja nabrania nowego zapasu wody u takzwanych siedmiu studzień zawiodła; cztery z nich znaleziono wyschnięte do kropli, a w trzech wodę słonawą i cuchnącą, któréj nawet wielbłądy pić nie chciały. Żaden skąpiec nie strzeże tak skarbów swoich, nie trzęsie się tak nad groszem, jak z nich każdy pilnuje teraz swego kubłaka, jak oszczędza każdą kropelkę zawartych w nim mętów, bo z ostatnią kroplą, gaśnie ostatni promyk nadziei życia. Straszna śmierć z pragnienia staje każdemu przed oczyma, to też nawet kładąc się spać, tuli kubłak przy sobie, aby mu towarzysz spragniony nie wysączył jego treści; przyjaciel kryje się przed przyjacielem z tym skarbem swoim, któregoby w téj chwili nie oddał za żadne pieniądze, brat stroni od brata

i chyba matka, gdyby pomiędzy nimi była, wycisnęłaby w téj chwili ostatnią kroplę ze swego kubłaka w usta syna, aby konającém okiem patrzyć za znikającym na krańcu widnokręgu, gdzie może za dzień, za godzinę znajdzie źródło i wybawienie od śmierci. Jedni gotują wodę zaczerpniętą z kałuży, aby zmniejszyć jéj gorycz, i jedzą zmaczany w niéj chléb dla ugaszenia pragnienia, inni boją się wziąć w usta kęs chleba, aby nie powiększyć mąk pragnienia. To miotani rozpaczą, to znowu ożywiani nadzieją, naglą do pospiechu wielbłądy, które niestety także już tracą siły; dwoje tych poczciwych zwierząt już padło ze zmęczenia, reszta ledwie się wlecze w potokach piasku, wyciąga szyję i wietrzy za wodą. Kilku towarzyszy tak osłabło, że musiano ich przywiązać do ich wielbłądów, gdyż nie byli już w stanie utrzymać się na nich o własnéj sile. Na pół nieprzytomni, zaledwie mogą poruszać spiekłemi wargami i szepcą rozdzierającym głosem: „Wody, wody! — przez litość kilka kropel wody!“ — Ale ich jęk odbija się o serca, które skamieniały na widok tych męczarń z pragnienia. Kerwanbaszi pociesza, zapewniając, że wieczorem znajdą źródło. Znaleźli je istotnie, ale woda jego nie była do użycia dla ludzi i zaledwie wielbłądy mogły się nią cokolwiek pokrzepić. Zdawało się, że nadeszła już dla nich ostatnia chwila. W tém nagle rozlega się u przodu karawany okrzyk: woda, woda! Na to czarodziejskie słowo nawet ci, co leżeli jak bez duszy na gorącym piasku, zrywają się na równe nogi, biegą i widzą z radością i zdumieniem nie do opisania, że kerwanbaszi wydziela każdemu porcyą, równającą się dwom szklankom, téj wody, któréj wartości nie pojmuje, komu w pustyni śmierć z pragnienia nie zajrzała w oczy. Przezorny ten przewodnik, ile razy miał prowadzić karawanę przez pustynię, zabierał ze sobą tajemnie znaczny zapas wody, aby nią w razie wypadku, w ostatecznéj potrzebie

obdzielić swoich towarzyszy. Nie omieszkawszy i tym razem tego uczynić, spełnił wielki akt miłosierdzia, gdyż przysłowie turkomańskie powiada, że jedna kropla wody dana litościwie w pustyni człowiekowi dręczonemu pragnieniem, zmywa grzechy stu lat.

Dwie szklanki wody w kubłaku, to doba życia, a tyle im właśnie jeszcze potrzeba, aby dotrzeć do granicy, gdzie kończą się piaski i gdzie dokoła rozlanych na twardym, nieprzepuszczalnym gruncie wód dészczowych znowu trawne ścielą się równiny. Ale pustynia na pożegnanie nowe gotuje im katusze.

Powietrze jest takie parne, duszne i ciężkie, że wielbłądy ledwie wlec się mogą i co chwila przystają. Daremnie patrzą, czy nie ujrzą gdzie śladu zwierzęcia, trawki, cienia bodaj życia. — Zdaje się, jakoby mgła gęsta zwieszała się nad spiekłą ziemią, takie tumany cieniusieńkiego pyłu unosi wschodni wiatr, suchy i gorący. Nagle na widnokręgu czarna ukazuje się chmura. Kerwanbaszi każe wszystkim niezwłocznie zsiadać. Biedne wielbłądy prędzéj jeszcze, niż ludzie przeczuli zbliżanie się *tebaddu*, rodzonego brata uraganów afrykańskich, i nim jeszcze jeźdzcy zdołali zeskoczyć na ziemię, padają z lękliwém chrapaniem na kolana, wyciągają długie szyje po ziemi i starają się ukryć głowy w piasku. Za nimi, jak za żywym szańcem, chronią się ludzie, zakrywając głowy czém mogą. Z głuchym szumem przelatuje nad karawaną uragan, wiercąc grunt piaszczysty i miotąc chmurę piasku, który pali jak dészcz ognisty. Szczęściem przeleciał, zasypawszy ich tylko na kilka decymetrów grubą warstwą, i szczęściem dopadł ich już u krańców pustyni, gdzie tylko kilka godzin drogi pozostaje jeszcze do przebycia w spiekocie, którą tebadd spotęgował do najwyższego stopnia, aby się dobić stalszego gruntu i wody.

Na widnokręgu zarysowuje się ciemną smugą stroma ściana wyżyny Kaflankir (pole tygrysa), sterząca z zasp piaszczystych, jak wysokie brzegowisko z morza. Jestto też istotnie dawne brzegowisko wód, które w czasach przeddziejowych zalewały te piaszczyste obszary i po których pozostały świadectwem do dzisiaj przerywające ich poziom olbrzymie wypłóczyska. Na miałkim piasku spostrzegają już uszczęśliwieni podróżni ślady gazeli i dzikich osłów, zapowiadające bliskość wody i paszy. Wielbłądy, dobywając ostatnich sił, przyspieszają kroku, i w końcu, wdrapawszy się po stromym kamienistym stoku na krawędź wyżyny, widzi się karawana znowu na stepie i zachwyca znużone oczy jego zielenią. Spłoszone jéj przybyciem całe stado dzikich osłów, bujające po stepie, staje nagle jak wryte, strzyże długiemi uszami i przypatruje się ciekawie przybyszom, a przekonawszy się, że to nie stado towarzyszy, ucieka cwałem i ginie w tumanie kurzu wzbitym kopytami. W niewielkiém oddaleniu połyskuje rozległe jezioro Chor Goel (słone morze), a na jego brzegu widać kilka lepianek i pasące się trzody owiec. Sławiąc Allaha za szczęśliwe przebycie pustyni, dopełniają pielgrzymi w jeziorze przepisanego w razach uroczystych umycia całego ciała i wstępują pod strzechy lepianek, których mieszkańcy przyjmują ze czcią powracających od świętéj Kaaby i grobu proroka pielgrzymów i za błogosławieństwa i modlitwy darzą ich chlebem, świeżą baraniną i kumysem.

Takiesame pustynie, jak pomiędzy Etrek i Kaspikiem a Chiwą, rozpościerają się i za Chiwą na drodze do Bochary i Samarkandy, rozdzielając trawne równiny zaspami piasków. Zabijającą ich przyrodę malują dostatecznie już same nazwiska, które im ponadawali krajowcy;

i tak np. jednę nazywają Dżan batirdurgan, to znaczy zabójczynią życia, drugą Adamkyryglan, tj. miejscem gdzie giną ludzie. Turan tworzy więc tak krainę przechodową od trawnych stepów do właściwych pustyń. Podczas gdy na północny zachód od jego granic wkracza do Europy szeroki szlak trawnych stepów, sięgający aż po Karpaty, rozpościerają się na zachód odeń, w Mezopotamii, Syryi i Anatolii, podobne do jego pustyń plisze piaszczyste, a na wschodzie ścieli się wielka pustynia Gobi.

Gobi [19], co w języku mongolskim znaczy pustynia, czyli jak ją Chińczycy nazywają Szamo, t. j. morze piasków, ta kolebka Mongołów, których dzikie hordy szerzyły niegdyś spustoszenie od Chin i Indyj aż po Karpaty i Wisłę, zajmuje wschodni trzon płaskowyżyn azyatyckich, zamknięty od zachodu górami Tianszan i Bolor, od północy Altajem, górami Sajańskiemi i Jabłonoj, od wschodu górami Chinggan, od południa Himalajami, Künlün i górami chińskiemi. Z któréjkolwiek strony więc wieją tu wiatry zmuszone są zawsze przechodzić przez góry, na których pozbywają się wilgoci i już jako suche przychodzą na te równiny wyżynowe, które góry te wysokim wałem ze wszech stron opasują. Cały obszar płaskowyżyn temi górami zamknięty ma więc lata suche i gorące, a zimy skutkiem wyniosłego położenia nad poziom morza ostre, mroźne i nadzwyczaj burzliwe. Ale nie cały ten obszar jest w ścisłém tego słowa znaczeniu pustynią i morzem piasku, jak również nie cały jest absolutną równiną, wznoszącą się wszędzie do jednakowéj wysokości n. p. m.

Wyżyna Gobi ma kształt kotliny, albo łożyska wyschniętego jeziora, które niezawodnie niegdyś ją zalewało. Wznosząc się w przecięciu do 1265 m. n. p. m.,

opada ona ku środkowi do 758 a nawet 632 m. Wschodnia jéj część jest mniéj pustynną niż południowa i zachodnia, gdzie najdziksze i najnieurodzajniejsze ścielą się pustynie, jak Alaszan i pustynia Lop, dokoła ujściowego jeziora rzéki Tarim téjsaméj nazwy.

Jadąc drogą karawanową z Kiachty na granicy chińskiéj do Kalganu, miasta położonego w pobliżu wielkiego muru chińskiego, którąto drogę Mongołowie w 25 dniach odbywają, znika już koło Urgi flora sybirska, a płynąca po pod tę osadę rzéka Tola jest ostatnią rzéką, jak okrywający wznoszącą się tuż za nią górę Chanulla las, ostatnim lasem, który podróżny na przestrzeni 900 Km. aż do południowéj granicy Gobi spotyka. Po jednodniowéj podróży już inny zupełnie otacza go świat. Step nieskończony, tu falujący w zaokrąglonych wzgórzach, tam najeżony skalistymi grzbietami, gubi się w sinéj, niewyraźnéj dali na widnokręgu, nie zmieniając nigdzie nużącéj jednostajności widoku. Gdzieniegdzie pasą niezliczone trzody Mongołowie, których jurty spotyka się dosyć często, szczególnie w pobliżu drogi. Właściwa Gobi jednak jeszcze się tu nie rozpoczęła; ten step, którego grunt gliniasty okrywają bujne trawy, tworzy łagodny przechód do niéj z lasów północnych. Rozpościera on się na 200 Km blisko za Urgę w kierunku południowo zachodnim i gubi się nieznacznie w nieurodzajnych równinach właściwéj pustyni.

Wszelako i właściwa Gobi nie jest zupełnie jednostajną równiną i ma charakter więcéj pagórkowaty, chociaż miejscami ciągną się płaskowyżyny na wiele kilometrów rozległe. Spotyka się je częściéj dopiero w głębi pustyni, podczas gdy część jéj północną i południową spiętrzają góry i grzbiety, jużto odosobnione i sterczące jak wyspy, jużteż powiązane w pasma. Góry

te, dzikie i nadzwyczajnie skaliste, wznoszą się zazwyczaj zaledwie kilkadziesiąt metrów nad poziom opasujących je równin; ich wąwozy i doliny są wyschniętemi łożyskami rzék, które tylko podczas gwałtownego dészczu, a i wtedy tylko na kilka godzin, napełniają się wodą. W tych wyschniętych łożyskach znajdują się studnie, które zaopatrują w wodę okolicznych mieszkańców, gdyż rzék ani potoków niema tu nigdzie, tylko w czasie dészczów wiosennych tworzą się na nieprzepuszczalnym gliniastym gruncie jeziora, wysychające w lecie.

Grunt właściwéj Gobi składa się z zwiru i drobnego gruzu, w którym między najrozmaitszymi kamieniami znajdują się często kawałki agatu. Miejscami spotyka się zaspy żółtego lotnego piasku, które jawią się częściéj i w większéj rozległości tylko w południowéj części pustyni a szczególnie w Alaszan, gdzie lotne piaski bez kropli wody i źdźiebełka trawy po kilkaset kilometrów wielkie okrywają obszary i unoszone uraganami, grożą karawanom zasypaniem. Na takim gruncie przy niedostateczném w dodatku nawodnieniu nie może się, oczywiście rozwijać roślinność i Gobi uboga jest nawet w trawę. Wprawdzie plisze zupełnie nagie spotyka się, przynajmniéj na drodze z Kiachty do Kalganu, dosyć rzadko, ale trawa nie rośnie nigdzie wyżéj nad stopę i zaledwie okrywa żółtą ziemię. Tylko tuówdzie, a mianowicie tam, gdzie zwir ustępuje miejsca glinie i w dolinach górskich, w których dłużéj utrzymuje się wilgoć, widać zarośla na 4 do 5 stóp wysokie, złożone z łodyg twardych jak druty *(Lasiagrostis splendens)*, spostrzega się czasem jakiś samotny, jakby przypadkiem zabłąkany kwiatek, a jeżeli grunt jest słony, krzewią się niepokaźne soliródki, najulubieńsze pożywienie wielbłądów; zresztą zasiewają się gęściéj pomiędzy trawami tylko

czosnek, niski piołun i kilka roślin z rodziny złożonych. Drzew ani krzaków niema tutaj wcale, bo nietylko brak potrzebnéj im ilości wilgoci nie dozwala im rosnąć na tych suchych wyżynach, lecz także i wiatry zimowe i wiosenne, które dmą całymi dniami i nocami z tąką gwałtownością, że wyrywają z korzeniem nawet niski piołun, zbijają go w wielkie kłęby i toczą po pustyńnych równinach.

Przez całą drogę powtarzają się tesame posępne, niemiłe obrazy i wywierają przygniatający wpływ na podróżującego: nieprzejrzane równiny, powleczone w zimie żółtą barwą zeschniętych zeszłorocznych traw, poszarpane dziko grzbiety skał, lub faliste, jałowe jednostajne pagórki. Dopiero na krańcu południowo wschodnim zmienia się widok; w urzeźbieniu kraju więcéj widać rozmaitości i ruchu, grunt staje się urodzajniejszym i bujniejszą okrywa się roślinnością, jawią się potoki i rzéki i pustynia przechodzi nieznacznie znowu w step, ożywiony jurtami i trzodami koczujących Mongołów.

Ubóstwu flory Gobi odpowiada niebogaty w rodzaje świat zwierzęcy. Zwyczajnie całymi dniami nie spotyka karawana w tych pustkowiach żadnego innego stworzenia tylko wrony i jastrzębie. Pierwsze krążą nieustannie dokoła podróżnych taborów i dręczone głodem, nie zadawalają się odpadkami, lecz rzucają się na wory ze zbożem lub sucharami. Niemniéj uprzykrzone są jastrzębie, które porywają podróżnym czasem mięso z pod rąk niemal i unoszą przygotowane do wypchania skóry ptaków i zwierząt. Rzadziéj zdarza się zobaczyć pustelnika *(Syrrhaptes paradoxus)*, który zamieszkuje wszystkie pustynie środkowéj Azyi. Ptak ten, latający bardzo szybko a biegający bardzo źle, żywi się nasieniem pewnego rodzaju piołunu *sulchyr* zwanego *(Agriophyllum gobicum)* i kilku innych roślin, i też od tego

o ile rok który jest urodzajnym na te rośliny, zależy ilość ściągających się na zimę do Gobi a szczególnie do Alaszan pustelników. Na lato odlatują one bowiem w okolice zabajkalskie, gdzie gnieżdżą się wprost na ziemi bez żadnego podsłania i wysiadają swoje młode. Zdybać je można najłatwiéj u studzień i jezior, dokąd co poranku gromadnie pić przybywają, zlatując się z bardzo odległych okolic, jeżeli w pobliżu niema nigdzie drugiéj wody. Oprócz wron, jastrzębi i pustelników liczy skrzydlata fauna Gobi jeszcze kilka gatunków skowronków (*Melanocorypha mongolica*, *Alauda pispoletta i Plectrophanes lapponica)* i ptaków drapieżnych, orłów, sokołów i myszołowów *(Buteo ferox)*, któreto ostatnie łowią nietylko drobniejsze ptaszęta lecz polują także na mniejsze zwierzęta czworonożne.

Orły i myszołowy niebezpiecznymi są nieprzyjaciołmi szczególnie drobnych gryzoniów wielkości szczurów, zwanych przez Mongołów *ogotono (Lagomys ogotona)*. Zwierzątka te, odznaczające się tém, że mogą bardzo długo wytrzymać bez wody, żyją gromadnie, setkami a nawet tysiącami, w norach podziemnych. Żywiąc się roślinami, nie zapuszczają się one w piaszczyste nieurodzajne zupełnie pustynie, lecz trzymają się wyłącznie w trawnych, pagórkowatych stepach, gdzie podróżni słyszą często odzywające się pod swemi stopami ich głosy, podobne do świstu myszy. Na zimę przysposabiają sobie te zwierzątka na podściółkę i pożywienie zapasy siana, które zbierają ku końcowi lata, suszą troskliwie i ustawiają w kopiczki u ujścia do swoich nor. Bardzo często jednak trud ich jest daremny, gdyż bydło mongolskie spasa ich spichrze, a one muszą poprzestawać na suchéj trawie, którą znajdują w pobliżu swéj nory. W zimie bez koniecznéj potrzeby nie wychodzą one ze swych nor; ale jak tylko zelżą mrozy, wymykają się na

wierzch, siadają u wchodu do swych jam, wygrzewają się na słońcu i przebiegają szybko z jednéj nory do drugiéj. Wówczas to pochwytują je, pomimo ich ostrożności i zwinności, sokoły, myszołowy i orły; tępią je prócz tego jeszcze także lisy stepowe, tak że gdyby nie nadzwyczajna płodność ogotonów, toby ród ich przy tylu nieprzyjaciołach niezawodnie wyginął zupełnie.

Więcéj niż ogotony przyczynia się do ożywienia stepów tamtejszych właściwy im gatunek antylop *(Ant. gutturosa)*. Antylopy te wielkości zwyczajnéj sarny, zgrabne i zwinne jak wszystkie gatunki antylop, pasą się w stadach, liczących po kilkaset, a nawet tysiąc sztuk, wyszukując sobie najbujniejsze właśnie łąki stepowe. Płochliwe i w najwyższym stopniu ostrożne, usuwają się one jak najdaléj od koczowisk ludzkich i przenoszą się nieustannie z jednéj okolicy w drugą, czasem na kilkaset kilometrów odległą, aby ujść zasadzkom Mongołów, którzy tysiącznymi fortelami je podchodzą i polują, i pogoni wilków, które gromadnie na nie wyprawiają łowy, i aby sobie wyszukać stosowne i bezpieczne miejsce. Przebywają one pospolicie tylko w równinach, w pagórkowate okolice ściągają się tylko na wiosnę, a w pustynię zapuszczają się chyba tylko w przechodzie z jednego stepu na drugi.

Właściwa Gobi jest prawie zupełnie pustą i niema żadnych trwalszych mieszkańców. Mongołowie z nieodstępnymi towarzyszami swymi, wielbłądami, przenoszą także paszniste stepy nad jałowe rozłogi pustyni; nie często więc spotyka się w niéj koczowiska, ale tém częściéj zato zdybuje się karawany, gdyż przez pustynię tę idzie główny trakt handlowy z Pekingu do Rosyi azyatyckiéj. Jakoż oprócz drogi pocztowéj, utrzymywanéj przez Mongołów, prowadzi przez nią jeszcze kilka dróg karawanowych, któremi ciągną karawany z her-

batą, najważniejszym artykułem handlu tych stron. Na drodze pocztowéj znajduje się ogółem 47 stacyj, tyleż studzień i jurt, zastępujących nasze domy pocztowe; na szlakach karawanowych zatrzymują się Mongołowie tam, gdzie jest najlepsza pasza. W pobliżu tych dróg koczują ubodzy Mongołowie, którzy starają się coś zarobić przy karawanach albo wprost żebraniną, albo pilnowaniem wielbłądów, albo sprzedawaniem suszonego gnoju, który ma wielką wartość w gospodarstwie domowém koczowników i podróżnych, ponieważ jest jedyném w pustyni Gobi paliwem.

Gdyby nie herbata chińska, nie byłyby te szlaki ani w dziesiątéj części tak uczęszczane jak dzisiaj. Karawany herbaciane ożywiają głównie wschodnią część pustyni Gobi, należą do jéj charakterystyki i są cechującą sztafażą w jéj krajobrazie. Wyruszają one z Kalganu zawsze dopiero w jesieni w drogę; na lato puszczają bowiem Mongołowie wielbłądy na paszę w stepy i dopiero w początkach września spędzają je do Kalganu, gdzie na grzbiet każdego ładują po cztery paki, tj. 216 Kg. herbaty, aby ją przeprowadzić przez pustynię. Podejmują się oni odstawy albo aż do Kiachty, albo częściéj tylko do Urgi, gdyż za Urgą utrudniają pochód wielbłądom góry a czasem i wielkie śniegi. W tym razie transportują herbatę z Urgi do Kiachty na wozach o dwóch kołach, oprzężonych wołami, część jéj jednak pozostaje w Urdze na użytek Mongołów. Każda paka przychodzi do Kiachty zaszyta w grube wełniane koce, które tam zastępują skórą i stosownie do pory roku wysyłają paki wozami albo saniami do Rosyi europejskiéj. Transport z Kalganu do Kiachty trwa 30 do 40 dni i jest tak drogim, że koszta jego potrajają cenę miejscową herbaty cegiełkowéj, którą konsumują wyłącznie Mongołowie i mieszkańcy Syberyi. W przecięciu płacą

za transport od jednéj paki $6^1/_4$ rubla; tak więc jeden wielbłąd zarabia swojemu właścicielowi 25 rubli. a zwyczajnie odbywa on w ciągu jednéj zimy dwa razy tę drogę. Z powrotem idą wielbłądy najczęściéj próżno, a tylko rzadko niosą jakicś towary, np. suszone grzyby, drzewo, sól, włosień lub wełnę. Na 25 wielbłądów dają tylko dwóch poganiaczy; przedsiębiorca wielbłądów ma więc bardzo małe wydatki, a znaczny zysk, chociaż nawet który z wielbłądów skutkiem natężenia i złéj paszy w drodze padnie. Mongołowie, posiadający całe trzody wielbłądów, zarabiają więc znaczne sumy na tych transportach herbaty, ale przebiegli kupcy chińscy umieją ich tak zręcznie wyzyskiwać, że rzadko który przyniesie do domu kilkaset rubli.

Z prądów północno wschodnich, które już stepom i pustyniom umiarkowanéj strefy nie przynoszą dészczów, wyciskają niejako ostatnie krople wilgoci pasma gór, ciągnące się długiém pasmem, w jedném miejscu tylko morzem przerwaném, od gór chińskich aż do Atlasu. W krainy po południowéj ich stronie leżące, przychodzą więc one jako wiatry tém suchsze, zupełnie już wyssane, i ogrzewając się na nich do najwyższego stopnia, zamieniają je także w pustynie. Tak tedy równolegle z pasem stepów i pustyń, ścielącym się na pograniczu obu stref umiarkowanych w Azyi i Europie, rozpościera się w Azyi i Afryce pas pustyń strefy gorącéj, przyzwrotnikowéj i zwrotnikowéj.

Różnią się one od tamtych wyższymi stopniami temperatury, brakiem zupełnym właściwych zim, a nawet dészczów zimowych, gdyż leżą one po większéj części w strefie niezniżającego się jeszcze antipasatu i dészczów letnich.

Nie w okolicach przyrównikowych, gdzie skutkiem stanowiska słońca powinnyby największe na kuli ziemskiéj panować gorąca, lecz w tych suchych pustyniach przyzwrotnikowych znajdujemy najwyższe stopnie temperatury. Termiczny równik ziemi zbacza od geograficznego ku północy i przechodzi obszarem ich spiekłych piasków. Izoterma lipca 35° posuwa się najwyżéj ku północy, do 35° sz., pomiędzy pustyniami Iranu i Arabii w Mezopotamii. W Abu Arisz na półwyspie arabskim obserwowano temperaturę 53°, w Suez 52°, w Assuanie 53°, na północnym krańcu Sahary w Murzuk 56°, w Rhadames 52°, a w środku téj pustyni w Szimmedru na oazie Kauar obliczył Rohlfs średnią temperaturę maja na 38·2°, podczas gdy najwyższa temperatura w tym miesiącu do 50° dochodziła. Wszystkie te temperatury mierzono jednak w cieniu; obserwacye w słońcu przynoszą oczywiście wyższe jeszcze cyfry. Rohlfs i inni podróżnicy notowali w różnych miejscach Sahary zabijający prawdziwie upał w słońcu: termometr wznosił się tam do 60° a nawet 70°, temperatura piasku dochodziła do 55° i 63°. Równie wysokie temperatury obserwowano w azyatyckich pustyniach przyzwrotnikowych, gdzie utyskujący na nieznośny upał Afgańczyk woła: „Allah! pocóżeś stwarzał piekło, stworzywszy już Ghisne“.

Wiejące ponad temi pustyniami antipasaty zawierają wiele wilgoci, ale wypromieniane z rozpalonej ziemi gorąco, nie dozwala im jéj skroplić. Rozgrzane do najwyższego stopnia na piaskach pustyń, dmą one jako suche *samumy* i roznoszą daleko poza obręb pustyń duszący upał i posuchę. Północna Arabia i Persya mają tylko nieregularny i bardzo niedostateczny opad, a za zwrotnikiem są dészcze, połączone zawsze z burzami, wielką rzadkością, pomimo, że powietrze nasycone jest

wilgocią i małe już zniżenie temperatury w nocy sprowadza obfitą rosę. Rosa zastępuje też tam wszelki opad i jest zawsze nader obfitą, gdyż skutkiem szybkiego wypromieniania ciepła z ziemi pod bezchmurném niebem, noce bywają zawsze chłodne. Jak w pustyniach podbiegunowych zimno ścina parę w igiełki lodu, tak tutaj gorąco rozrzedza ją do najwyższego stopnia, i powietrze jest tak nadzwyczajnie czyste i przejrzyste, że oko niewprawne traci miarę odległości w pustyni. Góry, na milę oddalone, zdają się wznosić tuż blisko, tak ostro rysują się ich kontury na horyzoncie, tak wyraźnie można z daleka rozróżnić wszystkie szczegóły. Wszystkie wyniosłości olbrzymieją: terasy, wznoszące się zaledwie na 10 do 15 metrów, wydają się w pewném oddaleniu jak wyniosłe pasma górskie, niskie pagórki urastają w góry, a znaki przydrożne, ułożone z kilku kamieni, stérczą w dali jak słupy wysokie. Ułatwia to wielce karawanom wytyczanie drogi i oryentowanie się w bezdrożnéj pustyni, gdyż lada kupka kamieni służy za widoczny zdala drogoskaz. Bardzo rzadko tylko kryje się słońce za gęściejsze chmury i całymi tygodniami pali żarem z ciemno niebieskiego nieba, po którém tylko drobne, przejrzyste obłoczki piérzaste czasem się przesuwają. Księżyc w pełni jaśnieje blaskiem prawie olśniewającym i dzienne niemal daje światło, w którém pustynia srebrzy się jak przyprószona śniegiem; gwiazdy iskrzą się tak jasno, że nieuzbrojoném okiem rozróżnić można czerwonawe światło Aldebarana od białego połysku jego sąsiadek, a droga mléczna wydaje się zasianą drobniutkimi brylantami.

Odpowiednio tym stosunkom klimatycznym i temu powietrzu suchemu, czystemu i gorącemu, zasiewa się na pustyniach przyzwrotnikowych inna roslinność jak w stepach strefy umiarkowanéj. Drzewa nasze znikają

już tutaj zupełnie, a natomiast, gdzie tylko ziemia ma jakitaki zasób wilgoci, okrywają ją rośliny strefy cieplejszéj i gorącéj. Po suchych obszarach piaszczystych i skalistych, widać tylko gdzieniegdzie karłowate, cierniste krzaki akacyi, których listki ogryzają gazele i antylopy, jedyne oprócz strusiów stałe mieszkanki właściwéj pustyni. Ale gdzie naturalne źródło lub sztuką wywiercona studnia, dostarcza ziemi życiodajnéj wody, rosną tamaryszki manniane *(Tamarix mannifera)*, które za nakłóciem owadu z rodzaju galasówek wydzielają sok słodki, krzepnący w małe kuleczki, zwane manną, pistacye atlantyckie *(Pistacia atlantica)*, poświrnik jadalny *(Hibiscus esculentus)*, alhanna farbierska *(Lawsonia)*, dojrzewają figi, granaty, morele, często także winorośl, czasem cytryny, pomarańcze i oliwki, zasiewa się pieprz turecki i tytoń, złocą się zagony jęczmienia i prosianki wschodniéj czyli durry *(Sorghum vulgare)*, a czasem pszenicy, obok których rośnie nasza cebula, bób, marchew, rzepa i kapusta, czerwienieją się pomidory i rozrastają do olbrzymiéj wielkości przeróżne gatunki dyń. Plantacye te i zagony, okrywające zielenią oazy, rozprószone jak wyspy po morzu po zaspach płowych piasków, ocieniają wyniosłe palmy daktylowe, te prawdziwe królowe pustyń, karmicielki całych pokoleń, i wznosząc swe wiechy piérzaste wysoko nad wszystkie inne drzewa, zapowiadają już z dala dręczonéj pragnieniem karawanie, że u ich stóp znajdzie najdroższy w pustyni skarb — wodę

Jak wielbłąd jest pomiędzy zwierzętami ideałem poprzestawania na najskromniejszém pożywieniu, tak palma daktylowa jest takim ideałem pomiędzy drzewami; oboje też stworzone są dla pustyń i bez nich byłyby one niedostępne dla człowieka. Gdzie każda inna roślina ginie w palącym skwarze na słonym piasku, tam rośnie

palma daktylowa, potrzebuje ona bowiem piaszczystego gruntu i karłowacieje w lepszą przesadzona glebę, lubi gorące tchnienie pustyni, a żąda tylko, żeby jéj spragnione korzenie poiło wodą jakie źródełko i dlatego powiadają o niéj Arabowie, że ona „kąpie nogi w wodzie, a głowę nurza w ogniu niebieskim“. Z pierwotnéj ojczyzny swojéj w Arabii rozpowszechniło się to drzewo, sławione już w najdawniejszych pomnikach historycznych, daleko na zachód wzdłuż wybrzeży morza śródziemnego, zdobi dziś oazy Sahary i posuwa się nawet aż do Europy; w prowincyi Walencyi są gaje palmowe, koło Genuy znajdują się dosyć wielkie ich plantacye i w ogrodach południowéj Francyi spostrzega się ją czasem pomiędzy drzewami pomarańczowemi i oliwnemi. Ale pod tak wysoką szerokością wegietuje ona tylko i niewydaje owoców, gdyż jéj potrzeba koniecznie skwaru pustyni i piasków pustyni i dlatego rozwija się w całéj pełni tylko pomiędzy 19° a 30° płn. sz. Na południe od ujścia Indu, jak również na oazie Darfur, położonéj na krańcu południowo wschodnim Sahary pomiędzy 15° i 13° sz., znika już zupełnie. Ale zato na oazach wśród pustyń wyrasta do wysokości 15 m. i przez sto lat w pełnéj stoi sile, urągając najgwałtowniejszym wichrom, i przynosząc swemu właścicielowi z każdego drzewa rocznie do 100 Kg. owoców, które całym pokoleniom zastępują chléb codzienny. Toż nie dziw, że mieszkańcy pustyni mają to drzewo za święte, uważają za grzéch ściąć je, jak długo jeszcze wydaje owoce i pielęgnują je z największą troskliwością. Arabowie liczą 139 odmian palm daktylowych, pomiędzy któremi odznaczają się doskonałością owoców rosnące w okolicy Mediny, zapewne dla tego, że tam pilniéj, niż gdzieindziej niemi się zajmują i co trzeci dzień całe ich plantacye zléwają wodą. Toteż najprzedniejszy gatunek daktyli arabskich, *el Shelebi*

zwany, upakowany w płaskie okrągłe pudełka, rozchodzi się w najodleglejsze okolice mahometańskiego świata, gdyż żaden hadżi nie powraca z pielgrzymki do grobu proroka, nie zabrawszy ze sobą pewnéj ilości pudełek daktyli medyńskich. W Afryce mają za najlepsze daktyle z tunetańskiéj krainy daktylowéj, Biled-ul-Dżerid, których lepsze gatunki, jak *Degla* i *Hora* idą w handel, pośledniejszych używają Beduini do wyrabiania ciasta, a najgorszymi karmią wielbłądy, muły i konie.

Skrajną od wschodu w pasmie pustyń przyzwrotnikowych jest pustynia S i n d czyli ściśléj T h u r, rozpościerająca się pomiędzy słoném bagnem Rin, górami Arawali i Indem. Leży ona w strefie południowo zachodnich munsunów, tj pasatów południowych przeciągniętych skutkiem silnego ogrzewania się południowych obszarów Azyi w lecie poza równik i zamienionych wirowym ruchem ziemi w wiatry południowo zachodnie. Munsuny wieją od marca do października i przynoszą okolicom, które strychują dészcze. Ale na półwyspie Dekan zbacza munsun ze swego właściwego kierunku, jawi się już w górnym Bengalu jako wiatr południowo wschodni i przebywszy znaczny obszar górzystego lądu przychodzi nad Ind zupełnie już suchy. Góry Soliman oddzielają pustynię Thur od stepów i pustyń Afganistanu i Beludżystanu, które znowu górzysta kraina Khorasanu odgranicza od słonych stepów i pustyni L u t na płaskowyżynie Iranu, podobnie jak Gobi ze wszech stron górami opasanéj. Za górami Luristanu ścielą się stepy Mezopotamii, które na zachodzie przechodzą w stepy i pustynie s y r y j s k i e, stanowiące jakoby przedsionek wielkich pustyń, zasypujących piaskiem środkowe wyżyny półwyspu a r a b s k i e g o. Pustynia E l T i h na półwyspie Sinaju łączy nakoniec pustynie sy-

ryjskie i arabskie z wielką pustynią afrykańską — z Saharą.

Sahara jest królową pustyń, przewyższa bowiem wszystkie inne pustynie obszarem, olbrzymiém rozwinięciem form plastycznych i potęgą zjawisk swojéj przyrody; co gdzieindzie na małą występuje skalę, to tutaj zdumiewa i przeraża ogromem Geografowie, dając szersze znaczenie jéj nazwie, znaczącéj w arabskim języku tosamo co Gobi w mongolskim [20], zowią cały ten łańcuch pustyń, w którym Sahara ostatniém i największém jest ogniwem, strefą Sahary, a Martins [21] powiada, że „Sahara jest tą niezmierną pustynią, która się rozpościera przez całą północną Afrykę i część Azyi, od Senegalu aż do Indu". Jestto zupełnie poprawne określenie, niema bowiem żadnéj istotnéj różnicy, ani żadnéj rozleglejszéj przegrody pomiędzy wszystkiemi temi pustyniami. Egipt jest tylko wielką oazą Sahary, utworzoną przez Nil, leży bowiem w téjsaméj bezdészcznéj strefie co ta pustynia; Arabia przyrodą swoją należy do Afryki, mimo że ją od niéj oddziela odnoga morska, morzem Czerwoném zwana; rozdzielające pustynie perskie, afgańskie i indyjskie góry są także tylko jakoby oazami, i gdyby nie Nil i Eufrat, któreto obie rzéki nadpływają z odległych gór i zbierają w dalekich stronach swój zapas wód, gdyby nie te pasma gór, przecinające pustynie, które zniewalając wiatry do oddania im swojéj wilgoci, zasilają międzygórskie i podgórskie okolice wodą, byłby cały ten obszar Saharą, morzem bez wody, jak Arabowie poetycznie Saharę nazywają.

W ściślejszém znaczeniu zajmuje Sahara obszar 6.310.000 Km. kwadr., tj. trzy razy tak wielki jak morze Śródziemne. Odliczywszy jednak pograniczne krainy przechodowe, mające regularny opad i charakter stepowy, i okolice zarosłe wkrawujące się jak półwyspy

w piaski Sahary, nie zajmuje właściwa pustynia tak wielkiego obszaru. Trudno oznaczyć z ścisłą dokładnością jej granice; w ogóle powiedzieć można, że właściwa Sahara tam się zaczyna, gdzie niema już wcale stałych dészczów, tylko tucze nawalne, zdarzające się czasem raz na lat kilka i gdzie drapieżne zwiérzęta już nie przebywają. Lwa niesłusznie bowiem nazywają królem pustyni; trzyma on się tylko po jéj krawędziach i nie zapuszcza się w nią nigdy głębiéj z trawnych stepów i lesistych gór. W właściwéj pustyni są jadowite żmije i niedźwiadki jedynemi niebezpiecznemi dla człowieka zwierzętami.

We wschodniéj stronie odgranicza się Sahara ostro od doliny Nilu i przypiera bezpośrednio do bujnych jéj niw najdzikszą częścią swoją, pustynią Libijską. Na granicy tych dwóch światów wznoszą się piramidy, te olbrzymie masy kamieni, wiekowe dzieła pracy całych pokoleń, których przeznaczenie dotąd jest zagadką, gdyż nauka nie rozstrzygnęła jeszcze stanowczo, czy to są groby, czy tamy zbudowane przeciwko piaskom pustyni, czy pomniki astronomiczne? Ze szczytu najwyższego z tych kolosów, 146 m. wysokiego, widać po jednéj stronie gaje palmowe, zarośla cibory papirusowéj *(Cyperus papyrus)* i komonicy *(Lotus)* i Nil wspaniały, przez Egipcyan „ojcem wód“ nazwany, płynący majestatycznie przez niwy, które są darem jego corocznych wylewów; po drugiéj stronie szarą pustynię, płynącą falami piasków bez końca, w których tonie zachodzące słońce. Kilkadziesiąt kroków przeprowadza tu wędrowca z krainy życia, w świat śmierci i grobów, przy których stoi od lat tysięcy na straży ich zagadki historycznéj olbrzymia sfinga zagrzebana w piaskach.

Południowa granica Sahary nie jest tak wyraźna. W Senegambii i Gwinei w lecie, gdy piaski pustyni naj-

silniéj się rozgrzewają, wieje od Atlantyku munsun południowo zachodni, zléwa dészczem wyżynę Mandingo, zasila wodą Gambią, Senegal i Nigier i dlatego w téj stronie urodzajne ziemie najgłębiéj się wkrawują w jałowe obszary Sahary. Daléj leżą na jéj południowym krańcu państwa Fellatów dokoła jeziora Czad, daléj jeszcze Wadaj i Darfur, któráto ostatnia oaza łączy się przez Kordofan z południowym Egiptem. W przecięciu zaczynają się tu peryodyczne letnie dészcze dopiero od 14° sz., ale granica właściwéj pustyni jest niestałą, jak niestałą jest linia wybrzeżna lądu, który obléwa podnoszący się w czasie przypływu, a opadający podczas odpływu ocean. W porze dészczowéj okrywa piaski pograniczne roślinność i krańce pustyni zatapia niejako zielony przypływ stepu, w czasie posuchy przeciwnie cofa się ten przypływ od granic pustyni, pozostawiając po sobie tylko suche ścierniska i zarośla czułków (*Mimoza*) i akacyi.

Na zachodzie sięga Sahara aż do wybrzeży Atlantyku i—istny obraz Tantala, usycha z pragnienia opłókiwana falami oceanu. Panujące na jéj obszarze pasaty nie dozwalają jéj bowiem napoić parom morskim, w lot je rozkradają i unoszą daleko od lądu na pełny ocean, zasypując jego wybrzeża zmiecionymi z pustyni piaskami. Niebezpieczne dla żeglarzy, a jak ławica Arguim koło przylądka Blanco, nadzwyczajnie rybne ławice piaszczyste, owarowujące te wybrzeża Afryki, są podmorskiém przedłużeniem Sahary.

W północno zachodniéj stronie przechód od wybrzeży morza Śródziemnego do granic właściwéj Sahary jest łagodny. Wybrzeżnym okolicom Marokko, Algeryi i Tunetu przynoszą wiejące od morza Śródziemnego wiatry, dzięki wyniosłym grzbietom Atlasu, dosyć obfity w zimie opad, który jednak szybko się zmniejsza ku

środkowi lądu i ku wschodowi, gdzie żadne wynioślejsze góry nie spiętrzają wybrzeża i gdzie też dlatego rozpościera się pustynia w Tripolitańskiém aż do samego morza. Wzdłuż skalistego wybrzeża Marokko, Algieryi i Tunetu, ścieli się tedy pas urodzajnéj ziemi, w Algieryi Tell zwany, który piękna okrywa flora, należąca do strefy roślinnéj, opasującéj dokoła wybrzeża morza Śródziemnego, którą przyrodnicy strefą roślinną drzewa oliwnego nazywają. Z gajami oliwnymi mieszają się tam zawsze zielone dęby korkowe, drzewa figowe i migdałowe, laury, szarańczyny strączkowe (*Ceratonia siliqua*), dzikie lub pielęgnowane, zasiewają się chróściny czyli poziomkowe drzewa (*Arbutus unedo* i *andrachne*) i jałowce, obok mirtów, granatów, pistacyi mastyxowéj i terpentynowéj (*Pistacia lentiscus* i *terebinthus*), rosną różne rodzaje szczodrzyńca (*Cytisus triflorus*, *argenteus*) i janowca (*Genista hispanica*), sumak garbarski (*Rhus coriaria*), karłatka pozioma (*Chamaerops humilis*) i różne gatunki czystków (*Cistus albidus*), wonieją rozmaite rośliny z rodziny wargowych, tymianek, rozmaryn, szałwia i lawenda; brzegi potoków górskich stroją oleandry różowym kwiatem, a drzewka tamaryszków południowych (*Tamarix africana*) okrywają piaszczyste wybrzeża, gdzie rozkładają szerokie liście żółte narcyzy (*Pancratium mar.*) i cebulica morska (*Scilla mar.*).

Na południu graniczy z tą strefą roslinną, strefa stepowych wyżyn, na których podstawie osadzone są nagie góry Atlasu. Wyżyny te zaczynają się we wschodnim Marokko u stoku Wysokiego Atlasu i ciągną się bez przerwy aż w Tunetańskie. Po równinach, po większéj części kamienistych, połyskują liczne jeziora słone, zwane szott, albo sebkha; spotkać tu można także czasem kałużę słodkiéj wody, redir, pozostałą po dészczach zimowych, ale ani rzék, ani potoków niema

już wcale. W niektórych miejscach uprawiają jeszcze jęczmień, winorośl i drzewa oliwne, ale ponajwiększéj części jałowe te obszary tylko z wiosną okrywają się drobnemi aromatycznemi ziołami i wysoką trawą, którą spasa bydło nielicznych ich mieszkańców. Charakterystyczném drzewem tych okolic jest pistacya, wznosząca samotnie swe zaokrąglone korony. Na brzegach słonych jezior rosną tamaryszki, a gdzieniegdzie widać jeszcze resztki zapomnianych przez krajowców i dlatego niewytrzebionych lasów cedrowych.

U południowego podnóża Atlasu rozpościera się trzecia strefa, granicząca bezpośrednio z właściwą pustynią; możnaby ją dlatego nazwać przedsionkiem Sahary. Jestto też istotnie już pustynia piaszczysta, poprzerywana urodzajnemi oazami, zwana przez Francuzów Małą pustynią, albo Saharą algierską, przez krajowców El Erg, tj. krainą wydm piaszczystych. Tu dopiero, gdzie już pali gorące tchnienie pustyni i gdzie przybywający z północy podróżnik, pierwszą z jéj przyrodą robi znajomość, jawią się palmy daktylowe, cechujące roślinność oaz pustyni, i dlatego nazywają też tę trzecią, przechodową strefę, strefą palm. Leżą w niéj oazy El Aghuat, El Gerara i Ghardaja, Tuggurt, El Wad, a nakoniec Warghla, zwana królową oaz i El Golea. W Tunetańskiém należy do téj strefy Biled-ul-Dżerid, kraj daktyli; ale Tripolis niema tego przedsionka, gdyż tam, jak powiedziano, sięgają zaspy piaszczyste pustyni aż do wybrzeży morza Śródziemnego.

Granica właściwéj Sahary jest w téj stronie równie niestałą, jak w stronie południowéj. W zimie i na wiosnę, gdy obfite dészcze zleją wyschniętą ziemię, wypływa z Atlasu mnóstwo potoków i rzéczek i suchemi w lecie łożyskami toczą się wezbrane wody w pustynię. Po

zwilżonych piaskach ściele się kobierzec zielony i wędrowne pokolenia Beduinów, znajdując wodę i paszę w okolicach, na których w lecie nie ujrzy źdźiebełka trawy, posuwają się na południe, a w ślad za ich trzodami i koczowiskami zapuszczają się głębiéj w pustynię lwy i pantery, hieny i szakale. Gdy przeciwnie spiekota letnia wypali kobierzec wiosenny i wysuszy wodę, cofa się życie bliżéj pod stopy Atlasu od granic pustyni, po któréj błądzą tylko strusie i gazele, zachodzące wtedy najwyżéj ku północy.

Gdy przybywający z Konstantyny podróżnik, ciągnąc wygodną, przez Francuzów zbudowaną drogą na Batnę do Biskry, przebędzie Usta pustyni, wąski, skalisty przesmyk, wyłupany w kamiennym wale Dżebel Gaus, pominie oazę El Kantarę, któréj domki z suszonéj zbudowane cegły ocienia 70.000 palm, i wąwozem Sfa wstąpi na skalistą wyżynę — otwiera mu się pierwszy widok na Saharę. Wielkiém półkolem ściele się przed nim fioletowa płaszczyzna, równa jak morze, i spływa na widnokręgu z niebem. Na wschodzie i zachodzie opiera się ona o pasma gór, a ich kamienne, strome stoki wynurzają się z niéj, jak skaliste przylądki z morza, które wydaje się jakoby skrzepło w chwili ciszy i spokoju. Powierzchnia rzeczywistego morza jest zawsze pomarszczona, lekkie kołysanie, którego oko spostrzedz nie może, pędzi obrębioną prążkiem piany falę do brzegu; tu żadnego niema ruchu, żadnego tchnienia, żadnego głosu, bo z tego morza uleciało życie, znikła woda i pozostał tylko grunt, który jego fale niegdyś zalewały i wyrównały. Nie jestto tylko malownicze porównanie, utworzone przez wyobraźnię, lecz rzeczywistość, którą stwierdza nauka.

Że Sahara była niegdyś, i to w przeszłości w geologiczném znaczeniu niebardzo odległéj, dnem morskiém, nie ulega żadnéj wątpliwości. Świadczą o tém znajdujące się tam ławice muszel, nasiąknięty solą grunt, złożony z pokładów gipsu i węglanu wapna, wielkie duny piaszczyste i słone jeziora. Ślady te dawniejszego zalewu uderzają szczególnie w zaklęsłych kotlinach, zwanych hofra albo dżof, jakich wiele przerywa pomosty wyżynowe. Poziom niektórych z tych zaklęsłości leży niżéj, niż powierzchnia morza Śródziemnego, a największe i najlepiéj znane ciągną się jedna na południu od wyżyny libijskiéj, druga u południowo wschodniego podnóża Atlasu. Zatrzymajmy się chwilę w téj ostatniéj.

Rozpościera się ona aż do zatoki Gabes, od któréj oddziela ją tylko 16 Km. szeroka duna; zaspy piaszczyste przegradzają rozlewające się po niéj jeziora: Szott Melrir, Hadżila, Grarnis, Farun i Fejej, których zwierciadła leżą o kilka metrów niżéj, niż powierzchnia morza Śródziemnego, są ze sobą wszystkie połączone i tworzą łańcuch na 176 Km. długi. Nagromadzone w niéj piaski, naniesione zostały przez rzéki, które do niéj uchodziły, gdy stanowiła jeszcze odnogę morza Śródziemnego, jéj jeziora zaś są resztką dawnego zalewu, który niedawniéj się osuszył, jak przed 100 tysiącami lat, tj. już po osadzeniu się pokładów trzeciorzędnych, gdy morze Śródziemne już istniało, gdyż na jego dzisiejszém dnie znajdują się muszle i mięczaki, które dotąd zamieszkują wybrzeża morza Śródziemnego. Jak to przeobrażenie nastąpiło, łatwo wytłómaczyć. Gdyby Atlas miał wysokość i szerokość Alp, gdyby z opadu, który mu przynoszą wiatry północno zachodnie z morza Śródziemnego, mogły się były wytworzyć na jego grzbietach pola śniegowe i lodowce, zasilające stale jego rzéki i potoki — nie byłaby nigdy nastąpiła

ta katastrofa i odnoga saharska morza Środziemnego nie mogłaby się była nigdy zamienić w pustynię. Ale ponieważ Atlas niema takiéj wysokości, aby mógł odpowiednią ilość pary przynoszonéj przez północno wschodnie wiatry skondenzować i zamienić w stałe na swoich grzbietach zbiorniki, dostarczały więc jego rzéki i potoki, tylko w porze dészczowéj obficiéj płynące, za mało wody odnodze saharskiéj, która pod wpływem wysokiego gorąca, 8-miesięcznéj suszy i suchych wiatrów wschodnich i północnych bardzo silnie parowała. Rzéki te jednak, które nie byłyby były w stanie utrzymać poziomu jéj w jednej mierze, gdyby nie była połączona z morzem, osadzały corocznie podczas wezbrania na płytkich jéj wodach masy piasku, gliny i gruzu, które zbijały się u ujścia jéj do morza na dnie małéj Syrty i za pomocą prądów morskich zasypały ją wreszcie zupełnie i odcięły od morza szeroką ławicą. Następnie dokonało się z tym zalewem, zmienionym w jezioro to, co się dokonało lub dokonywa jeszcze z wszystkiemi jeziorami, j. np. z Aralem, leżącemi na szlaku północno wschodnich pasatów; gdy przypływ nie równoważył odpływu przez ulatnianie się, zsychały się coraz bardziéj wody odnogi saharskiéj, aż w końcu odkryło się suche jéj dno, połyskujące jeszcze tylko w najgłębszych kotlinach słonemi jeziorami, a rzéki, które niegdyś do niéj uchodziły, zgubiły się w powstałéj na jéj miejscu pustyni i znikają pochłonięte przez piaski.

W tensam sposób osuszyły się i wszystkie inne zaklęsłości Sahary i po rzékach, które niegdyś, wypływając z północnych gór, w nie się wlewały, pozostały tylko suche łożyska i ryny, zwane w a d i, które teraz tylko w porze dészczowéj zwilżają wody.

Sahara nie była więc pierwotnie tém, czém jest dzisiaj, lecz jak każda piędź naszego globu, ciągłym

w ciągu lat tysięcy ulegała przeobrażeniom, aż wreszcie, gdy ze zmianą stosunków klimatycznych zabrakło jéj wodom warunków bytu, opadu atmosferycznego, stała się pustynią. Zmianę tę klimatu spowodowała zapewnie tasama przyczyna, na którą zwróciliśmy uwagę, mówiąc o zanikaniu jeziora Aral. Przeobrażenia te nie miały świadków, którzyby je opisali, ale one same wypisały się na jéj obliczu. Świadczą o nich oprócz owych muszel morskich, rozsianych do dzisiaj po jéj spragnionéj ziemi, oprócz nagromadzonych zasp piasków, nasiąkniętych solą i miejscami dotąd słonemi zalanych jeziorami, jeszcze także gruz, ogładzony długiém toczeniem przez wody, wyschnięte łożyska rzék, pomiędzy któremi były niektóre tak wielkie, że jak Iharhar wyżłobiły sobie koryta, miejscami na kilkanaście kilometrów szerokie, świadczą znajdywane liczne pnie skamieniałych drzew, a nawet całe lasy skamieniałe, świadczy nakoniec całe urzeźbienie jéj powierzchni, które w większéj części jest dziełem zatapiających ją niegdyś wód.

Dawniéj wyobrażano sobie, że Sahara jest jednostajną piaszczystą równiną; słowo pustynia wywołuje też zwyczajnie w wyobraźni naszéj obraz bezgranicznéj jednostajności. Obraz ten nie jest jednak zgodny z rzeczywistością. Części Sahary, które z jakiegoś punktu od razu można objąć okiem, jak np. ów pierwszy widok pustyni, otwierający się z drogi do Biskry, uderzają wprawdzie posępną jednostajnością pozbawionéj wszelkiego ruchu równiny, w całości jednak wzięta, jest Sahara rozmaicie urzeźbioną i w plastyce jéj powierzchni odróżniają się wybitnie cztery główne formy: skaliste pomosty płaskowyżyn i góry, olbrzymie źleby i wypłóczyska i zaspy piaszczyste.

Płaskowyżyny rozpościerają się przeważnie po krawędziach Sahary, po brzegach dawnego morza saharskiego, gdzie namuł morski i gips ułożyły się w warstwach poziomych. Pokładów tych gipsu, spoczywających na osadzie namułu nie pożłobiły ani prądy morskie, ani wody rzék, ścielą się więc one równą posadzką, dudniącą pod kopytami końskiemi jak sklepienie, a złożoną z płyt podobnych do bruku, i można też po niéj, jak po bruku, jechać całe mile wozem. Nie wszędzie jednak jest ta posadzka gipsowa odkryta. Często znaczne jéj obszary zawalone są grubym, ostrym gruzem, na którym wielbłądy kaléczą sobie nogi. Arabowie nazywają je hammadami. W innych miejscach znowu, zwanych sserir, zasypują te płaskowyżyny kupy gruboziarnistego piasku albo drobny zwir krzemienny, zaokrąglony przez wodę i najrozmaiciéj zabarwiony, od lśniącéj białości aż do najżywszéj czerwieni. Podczas gdy sserir nosi widoczne ślady tego, że niegdyś zalewały go wody, to przeciwnie hammady możnaby myśleć, że nigdy nie były pod wodą, gdyby licznie znajdowane na nich skamieliny nie świadczyły za tém oczywiście.

Na podstawie tych płaskowyżyn wznoszą się w wielu miejscach góry, niższe wprawdzie od europejskich, ale nie ustępujące im co do rozległości. Góry Harudsz np. równają się długością Apeninom, a Ahagar w połączeniu z Adrar, Tasili i Muydir zajmują prawie taki obszar jak Alpy. Nie wznosząc się, o ile dotąd wiadomo, wyżéj nad 2500 m., przechodzą one dzikością i najwyższe góry i odarte z wszelkiéj roślinności, przerażają czarną masą najdziwniéj ukształtowanych skał.

I sseriry i hammady są także zupełnie prawie nagie. Spotyka się na nich tylko rozrzucone z rzadka cierniste łodygi i podkrzewy, ponajwiększéj części z ro-

dziny soliródków, o liściach mięsistych, drzewiastych, węzłowatych, skarłowaciałych, które wielbłądy i owce chciwie obskubują. Gdzieniegdzie wyziéra z pomiędzy kamieni jakiś krzaczek zeschnięty w słońcu, lub zieleni się kupka budziszków (*Geranium*) i heliotropków. Z przyjemnością znajduje tu jednak podróżnik w najsuchszych właśnie piaskach sseriru, osobliwość świata roślinnego, sławną różę jerychońską czyli zmartwychwstankę (*Anastatica hierochuntica*), która w poezyi ma symboliczne, legendowe znaczenie. Jestto roślina niewielka, należąca do rodziny krzyżowych i niemająca do róży żadnego podobieństwa, o łodydze rozgałęzionéj, kwiatkach białych i łuszczynkach téjsaméj budowy, co u innych krzyżowych. Podczas dojrzewania owoców liście jéj opadają, a gałązki mają tę własność szczególną, że w czasie posuchy kurczą się i ściągają, i krzak cały przybiera postać wielkiéj kuli splątanéj. Wiatry z łatwością wyrywają szczupłe korzenie z piaszczystego gruntu i toczą te w kłębki zbite rośliny po pustyni, ale gdy tylko dészcz spadnie i powietrze napoi się wilgocią, natychmiast zeschłe gałązki rozprostowują się, korzeń z łatwością czepia się zwilżonéj ziemi, i roślina do swéj właściwéj powraca postaci. Dla téjto szczególnéj siły odradzania się uznano ją za symbol zmartwychwstania, i niegdyś rycerze krzyżowi i pielgrzymi do ziemi świętéj, przypisując jéj cudowne własności i dziwy o niéj prawiąc, zbierali ją z poszanowaniem w pustyni syryjskiéj.

Tylko w kotlinach, w których dłużéj zachowują się w gliniastym gruncie resztki wilgoci, okrywają ziemię kawałki trawników, odbijających przyjemnie od czerwonego dokoła otoczenia, po których wiją się pręty kolokwintowe (*Cucumis colocynthis*), obwieszone kulistymi owocami, a gdzieniegdzie wznosi się kilka tamaryszków ustrojonych w białe lub różowe kwiaty. To też ile jest

życia w hammadzie lub sserirze, ściąga się wszystko na te łączki saharskie. W szczeréj pustyni oprócz owadów, ponajwiększéj części chrząszczów szarych, nie połyskujących żadnemi żywszemi barwami, jak wszystko w pustyni, ziemia, rośliny i zwierzęta, a znikających za najmniejszém niebezpieczeństwem w piasku, trudno się dopatrzyć żywego stworzenia. Czasem spostrzeże się na piasku szeroki ślad strusia, który dzięki wysokiemu wzrostowi i bystremu oku spostrzega z daleka karawanę i tak prędko ucieka, że niepodobna go zejść niespodzianie, a czasem mignie się przed oczyma kierdel gazeli i w lot zniknie z widnokręgu. Ale na owych łączkach wymykają się z pod kopyt końskich zające (*Lepus isabellinus*), wzlatują z szumem kuropatwy i przelatują z krzaku na krzak szaro żółte skowronki (*Malurus Saharae*). Na te łączki, rozrzucone jak listki rozwiane burzą, pomiędzy kamieniami i piaskami, kierują się karawany, i na nich też wędrowni Arabowie pasą w zimie swoje owce i wielbłądy i rozbijają czarne, niskie namioty, które zdala miałbyś za zaokrąglone pagórki, gdyby szczekanie psów nie zdradzało, że to chwilowe mieszkanie koczowniczéj rodziny.

Odmienny jest widok pustyni, gdzie grunt jéj rozorały wody i popruły w różnych kierunkach wypłóczyskami. Rzéki, które jak wiemy przepływały niegdyś Saharę, poczynały się w górach, piętrzących się w północnéj jéj części. Pożłobiły one sobie głębokie łożyska w warstwach marglu, gliny i piasku, które krzyżują się, łączą i plączą w sieć, przerywając pomosty płaskowyżyn, których twardy pokład gipsowy oparł się niszczącéj sile wód. Teraźniejsze czasowe rzéki pustyni, utworzone z dészczów zimowych, trzymają się tych starych koryt, wkrojonych głęboko pomiędzy strome ściany górskich wąwozów. Wychodząc z gór w ró-

wniny rozszerzają się te koryta i zasypują całe ryniem, który wskazuje, jakie masy wody muszą się niemi toczyć w porze dészczowéj. W czasie posuchy sączą się dnem ich jednak tylko wązkie poniki, wijąc się od jednego brzegu do drugiego pomiędzy kamienie. U ich początku woda tych strug jest słodka, ale gdy spłynie w pustynię, gdzie łoże wyschniętéj rzéki jeszcze bardziéj się rozszerza i jak Iharharu lub Mii dochodzi do kilkunastu czasem kilometrów szerokości, zwęża się w coraz cieńszą niteczkę, która w końcu znika w piasku. Arab dokopuje się wprawdzie téj wody w piasku, który ją pochłonął, ale znajduje ją już słoną, gdyż słony grunt nasycił ją solą. Gdzie się wypłóczyska łączą, powstają kotliny, które w porze dészczowéj zalewają wody i zamieniają w jeziora. Wówczas części pustyni poorane korytami dawnych rzék wyglądają jak laguny: wszystkie niższe miejsca są zatopione, a wyższe stérczą z powodzi jak wyspy i półwyspy. Ale pod nieubłaganém słońcem Afryki ulatniają się szybko te wezbrane wody, ziemia wysycha i jedyny ślad po chwilowym zalewie pozostaje w osadzonéj z niego na piaskach skorupie solnéj. Tylko gdzieniegdzie przetrwa kałuża słonéj wody posuchę letnią, częściéj jednak wysychają i kałuże, pozostawiając tylko głębokie błota, które ostrożnie omijają karawany. Po kilkutygodniowém wezbraniu, panuje więc w tych korytach, łożyskach, wypłóczyskach i rynach skwarna posucha, z ogołoconych z roślinności zwirów i piasków wznoszą się strome brzegowiska, wysokie skalne progi i upłazy, które czasem daleko obchodzić potrzeba, aby się przeprawić z jednego brzegu wyschniętéj rzéki na drugi. Tylko szotty są trwałymi świadkami morza, które niegdyś zalewało te suche wądoły.

Jedyną ozdobą tych dzikich okolic Sahary jest pewien rodzaj łodygi *(Limoniastrum Guyonianum)*, któréj mięsiste liście okrywają się wykwitami solnymi,

a różowe kwiaty rozweselają posępną jednostajność pustyni. Krzew ten w południowych okolicach dorasta prawie w drzewo, współzawodniczące o pierwszeństwo z tamaryszkami, które spotyka się i tutaj po wilgotnych miejscach. Ale gdzie ziemia za wiele w sobie zawiera soli, rzednieją, karłowacieją, a w końcu znikają zupełnie nawet drzewiaste soliródki i odkrywa się nagi grunt, z którego wiatr nie wznosi kurzu, gdyż sól utrzymuje go ciągle wilgotnym. Z powodu przesycenia solą, nie zasiewają się i po brzegach szottów żadne rośliny i zwierzęta stronią od tych wód, rozlewających się nieprzejrzanemi szybami bez ruchu i życia, które w promieniach słońca połyskują barwą metaliczno niebieskawą, jak płyty stalowe.

Wyschnięte łożyska rzék prowadzą nas na najniższe części dna dawnego morza saharskiego, w pustynię zasypaną wydmami piasków. Jeżeli hammady porównać można z morzem, które skrzepło w chwili najzupełniejszego spokoju, to przeciwnie te piaszczyste części Sahary, zwane rhart, wyglądają jak morze zamarznięte podczas gwałtownéj burzy. Jak wzdęte bałwany wznoszą się duny jedna za drugą aż do granic horyzontu, pooddzielane wązkiemi dolinami, podobnemi do ruchomych dolin oceanu pomiędzy grzbietami bałwanów. Są one to wydłużone w pasma o grzbietach cienkich i ostrych, to mają kształt spiczastych piramid, to znowu zaokrąglają się w walcowate sklepienia. Usypane są całe z miałkiego piasku i tylko tuówdzie znajdują się w nim nierozkruszone jeszcze bryły piaskowca, który im dał początek. Nie nawiały ich tu bowiem wiatry, lecz utworzyły się one z piasku i piaskowca, które rzéki zniosły i osadziły na dnie saharskiego morza, a po tegoż wyschnięciu powietrze rozkruszyło, a wiatry ukształtowały. Ciągną się wszystkie z południa

ku północy, i pomimo że wiatry nieustannie piaski ich przesypują, nie posuwają się i nie zmieniają formy, gdyż przeciwne wiatry, północno zachodni, wschodni i południowy, równoważą się i nawzajem znoszą swoje działanie. Za każdym silniejszym podmuchem stacza się warstwa ruchomego piasku z grzbietu duny w dolinę, wędruje po stoku sąsiedniéj duny w górę i po drugim jéj boku zsypuje się znowu w dół; ale gdy wiatr się zmieni piasek tęsamą drogę odbywa z powrotem. Tylko w dolinach przeziera kamienna podłoga gipsowa, na któréj spoczywają duny. Gips nie układa się tu jednak w płyty jak na wyżynach, lecz występuje w przeróżnych formach krystalicznych, zmieszany z kawałkami krzemienia, tak że niemal każdy kamień podniesiony na chybi trafi z ziemi jest kryształem.

Niema nic smutniejszego nad widok tych środkowych okolic Sahary Żółte duny, ułożone jednostajnemi falami, wyglądają jakoby fałdy niezmierzonego całunu, przykrywającego umarłą z pragnienia ziemię. Nie zdobi ich ani jeden kwiatek, ani jeden listek; tylko gdzieniegdzie na stwardniałych piaskach, których nie przesypują wiatry, sterczą źdźbła wysokiéj kolącéj trawy o długich na dwa metry, a cienkich jak pręty liściach *(Aristida pungens)* i łodygi pewnéj rośliny z rodziny rdestowatych o guzowatych, bezlistnych gałązkach *(Calligonum comosum)*. Ostatnie te przedstawicielki życia roślinnego w Saharze, wysuszone skwarem i pochylone wszystkie ku ziemi wiatrem, przypominają owe skrajne przedstawicielki flory podbiegunowéj, przytłoczone do ziemi mroźnemi wiatrami i gubiące się w zaspach śniegu. Śniegiem Sahary jest piasek, którego lotne zaspy, jak zaspy śniegu w okolicach podbiegunowych, lub pola śniegowe na wysokich górach, szerzą śmierć. Głucho też tu jak w grobie; gdzie niema roślin, niema ani zwierząt ży-

wiących się roślinami, ani owadów, a gdzie niema owadów, niema ani ptaków, ani gadów, ani zwierząt karmiących się mięsem. A jednak i w téj krainie śmierci nie wymarło życie ze szczętem. W tych suchych piaskach kopie sobie jamy długouchy biały lis (*Canis zerda*), zagrzebują się w nich małe gryzonie do skoczków podobne (*Pasammomys Saharae*), a czasem przemknie się szybkonoga gazela, uciekając przed wlokącą się powoli karawaną.

Brodząca w tych zaspach długim sznurem wielbłądów karawana, wygląda z daleka jak czarny wąż, pełzający po żółtym piasku. Ciągnie powoli z góry na dół i z dołu do góry po zaspach bez końca. Szeroka stopa wielbłąda tylko lekki wyciska na nich ślad, ale koń zapada w nie głęboko. Znużone oko błądzi po falistéj płaszczyźnie posępnéj, jednostajnéj, wypalonéj, martwéj, na któréj nic nie żyje — jak powiada beduińskie przysłowie — tylko sam Allah! Sklepi się nad nią niebo bez najmniejszéj plamki, z którego pali jak ogniem zwrotnikowe słońce i razi oczy olśniewającym blaskiem, niezłagodzonym nawet najlżejszym cieniem. Jak na morzu przelotny ptak, pluśnięcie ryby zwraca uwagę i uprzyjemnia jednostajność podróży, tak tu w pustyni przykuwa oko najmniejsza zmiana w konturach lub barwie widoku. Lada załom w grzbiecie duny, lada łodyga stercząca z zaspy lub wiecha trawy wetknięta w nią umyślnie służą drogoskazem Arabowi, i gdy powietrze jest czyste, znajduje on tutaj z taką pewnością drogę, jak marynarz z igłą magnesową w ręku na bezbrzeżnym oceanie. Ale nieoswojonego z dziką przyrodą pustyni podróżnika mrowie przechodzi na samą myśl pozostania samemu tutaj, gdzie nic niema tylko piasek i niebo. Z przerażeniem widzi szkielety wielbłądów



Widok Sahary.

i ludzkie kości rozsiane po drodze, które zdają się wołać na niego: jutro już może spotka cię takisam los, bo jedno pęknięcie kubłaka z wodą lub ochromienie wielbłąda przepłaca się tu życiem! — i każdy powiew wiatru, szemrzący w dunach i strącający z nich potoki piasku, szepce mu złowrogim jękiem w wytężone ucho — uciekaj!

I czas też zaiste uciekać. Na widnokręgu wzbiły się wielkie słupy żółtawo brunatne, podstawą wiercą piasek, a głowy nurzają w kłębach chmur. Jak na oceanie cyklony kręcą wirujące w szalonym pędzie trąby wodne, straszne statkom, do których się zbliżą, tak w walce przeciwnych wiatrów powstają w pustyni trąby piaszczyste, grożące zaduszeniem i zasypaniem wszystkiemu, co żyje. Mniejsze trąby, na 7 do 16 m. wysokie, są zjawiskiem codziennćm i wirują jak furkadełka, to w tę, to w ową stronę po pustyni; większe, dochodzące do wysokości 100 m., rzadziéj się spotyka. Unoszone na skrzydłach wichrów, zmieniają one co chwila miejsce i kształt; to posuwają się powoli, jakby się namyślały, w którą uderzyć stronę, to znowu pędzą z szybkością strzały, jakgdyby chciały wynagrodzić stracony czas; to zbliżają się do siebie, to znowu rozchodzą się, aż dopokąd z zmniejszeniem się siły kręcącego je wichru, nie przerwą się i nie spadną dészczem piasku z nieba, sypiąc wały całe na ziemi.

Karawana uszła szczęśliwie ich pogoni i odetchnęła. Ale radość przedwczesna, gdyż trąby piaszczyste są zazwyczaj poprzednikami straszniejszych jeszcze niszczycieli, spiekłych orkanów południowo wschodnich, zwanych rozmaicie w rozmaitych okolicach: *samum*, *gebli*, albo *chamsin*.

Nie czuć jeszcze ani najlżejszego tchnienia wiatru w duszącéj ciszy, ale jasny i czysty zwyczajnie w pu-

styni widnokrąg zasępia się, gdyż nadciągający chamsin unosi już tam tumany piasku, które z daleka wydają się jak mglista zasłona, rozpięta na niebie. Wielbłądy przeczuwają zbliżającą się burzę, stają się niespokojne i lękliwe i cała karawana się miesza. Nareszcie wionął od południa gorący wiatr, piekący, jak żar z czeluści rozpalonego pieca. Urywane zrazu podmuchy jego, powtarzają się w przestankach coraz krótszych, stają się coraz częstsze, coraz przeciąglejsze i w końcu dmą już nieustannie z wzrastającą od chwili do chwili gwałtownością, pędząc chmury czerwonego pyłu, w którym tonie cały świat dokoła i wygląda jakoby rozżarzona otchłań. Przez te chmury pyłu przegląda zaledwie słońce, odarte z promiennéj korony jak księżyc, i wszystkie przedmioty rzucają tylko blade, niewyraźne cienie, ale pomimo przygaszonego światła wydaje się jakoby promienie słoneczne padały prostopadle na głowę, taki okropny panuje upał. Po niejakim czasie zmienia się barwa atmosfery, z płomiennéj purpury przechodzi w czarną i wszystko tonie w ciemności. Powietrze tak jest przepełnione elektrycznością, że z sukień wełnianych i jedwabnych można wytrząsać trzaskające iskry. W nocy nie widać ani gwiazdki na niebie, ani ogniska w obozie karawany, gdyż wiatr szalony, pędzący najmniéj 30 metrów na sekundę i toczący kamienie wielkości pięści, nie dozwala ani rozniecić ognia, ani rozpiąć namiotu. Wielbłądy leżą jeden obok drugiego, zwrócone grzbietem do wiatru i wyciągają szyje na ziemi; konie tulą się do Arabów, którzy złożywszy w jeden stos wory z wodą i przykrywszy je jak można najlepiéj, aby uchronić ich wodę od wyparowania, siedzą okutani w burnusy, i oczekują z fatalistyczną rezygnacyą przejścia orkanu.

Nieprędko on jednak przemija i zdarza się czasem, że dmie nieustannie przez kilka dni. W rozpaloném powietrzu pękają wówczas podróżnym wargi, język przylepia się do podniebienia, dręczy ich pragnienie, a w dodatku do tego wszystkiego swędzi i piecze całe ciało, gdyż skóra otwiera się w różnych miejscach, a miałki piasek wciska się w każdą ranę. Skutkiem tylu udręczeń zdarzają się śmiertelne zapalenia i uderzenia krwi na mózg tak gwałtowne, że dotknięci niemi padają odrazu na ziemię bez przytomności, aby się już więcéj nie podnieść nigdy. Stokroć nieszczęśliwszy, kto tracąc siły zatrzymuje przytomność i, skazany na tortury powolnego konania, pojmuje okropność swego położenia. Wielbłąd jego upada wysilony, kubłak jego próżny. Próbuje iść, ale wnet okrywają się jego nogi pęcherzami w rozpalonym piasku i każdy krok straszny sprawia mu ból. Towarzysze jego są zanadto sobą zajęci, aby zwracali na niego uwagę — jedna tylko myśl wszystkich zaprząta uratować siebie i dobić się jak najprędzéj studni. Bez wody, bez pomocy, zostaje opuszczony w okropnéj samotności. W rozpaczy rwie sobie brodę i przeklina swój los. Wszelka nadzieja stracona, zgasła ostatnia jéj iskierka. W tém jakby na piekielne szyderstwo jawią się przed zaczerwienioném okiem jego złudne obrazy, fata Morgana wyprawia sobie igraszkę. Widzi wszystko, czego tylko serce zapragnąć może: gaje palmowe, zwierciadła jezior, czarodziejskie ogrody, opasane wstęgami strumyków. O gdyby mógł się tylko dowlec do brzegu téj oazy, piekielne męki zamieniłyby się w rajskie rozkosze. Ale widziadło usuwa się coraz daléj i daléj; ścigając je traci resztę sił i upada konający. Sępy i kruki, te korsarze napowietrzne, ciągnące za karawaną z oazy na oazę, jak haje za statkiem, spadają na omdlałego, i nim mu jeszcze anioł śmierci zawarł na zawsze po-

wieki, wydzióbują mu oczy. Suche powietrze zamienia w krótkim czasie trupa w naturalną mumię, która patrząc dziurami, gdzie były oczy, i szczeżąc odarte z warg zęby, zdaje się wyzywać do walki pustynię, nie straszną jéj już teraz. Nic to nie pomoże, że jakaś miłosierna dusza, przerażona okropnym widokiem, przysypie piaskiem zczerniałe zwłoki; wiatry odgrzebią je wnet napowrót, bo pustynia odmawia swoim ofiarom nawet grobu!

Ale komu los i twarda natura pozwoliły przetrwać katusze chamzynu i przebyć szczęśliwie pustynię, jakiegoż błogiego doznaje uczucia, gdy spostrzeże nagle wierzchołki palm, wyzierające jak małe krzaczki z zasp piaszczystych. Niepewny czy fata Morgana nie wyprawia sobie z nim igraszki, zbliża się z drżącém sercem do upragnionego celu, licząc krok każdy i każdą sekundę. Drobne krzaczki coraz się powiększają, już widać wyraźnie zielonowłose czuby i smukłe pnie palm, wyrastające z piasku, daléj jawi się biała kopuła meczetu, usklepiona z gipsu na wiązaniu z liści palmowych, a w końcu wynurzają się i białe domki kryte liśćmi palmowymi, a murowane, jak wszystko w téj części Sahary, z kryształów gipsowych. Przekonywa się, że to nie złudzenie, lecz rzeczywistość i z głębi piersi wyrywa mu się okrzyk radośny — oaza!

Poznaliśmy ponure, straszne oblicze Sahary, spalone słońcem, zorane łożyskami wyschniętych rzék, pomarszczone dunami piaszczystemi; ale i na tém groźném obliczu igra uśmiech. Uśmiechem Sahary są oazy [22], rozrzucone płaty uprawnych zagonów i ogrodów, pośród których kryje się jedna lub kilka wsi. Zwyczajnie, używając porównania, nazywają Saharę morzem zasianém wyspami; Strabo porównywa ją ze skórą pantery: żółte

tło skóry, to pustynia, czarne plamy na niéj, to oazy. Nic trafniejszego nad to porównanie starogreckiego geografa: pustynia jest żółta, oazy czarne, gdyż zbite czuby palm, odbijając się od lśniących piasków wydają się czarne.

Zajrzyjmy do nich.

Każdą oazę ocieniają palmy daktylowe, żywicielki pustyni. Jedne mają ich kilka, drugie kilka tysięcy, a nawet kilkadziesiąt tysięcy. Z daleka wyglądają one, jak gęsty las, zbliżywszy się widzimy jednak, że są sadzone rzędami w ogrodach, pooddzielanych ziemnymi wałami, w których górnéj stronie powybijane są otwory, aby wodę ryną sprowadzić do środka czworoboku. Ponieważ gruz użyty do sypania wałów wybierają z dróg, wszystkie drogi leżą więc głębiéj, niż grzędy i służą do dwojakiego celu: ułatwiają komunikacyą i zastępują kanały odpływowe dla wody, która zwilżywszy ogrody i zabrawszy sól z ich grzęd, spływa niemi albo do sąsiedniego jeziora, albo jeżeli tego niema, zbiera się w bagno, które niedbałość muzułmańska nie stara się osuszyć, pomimo tego, że jest ono źródłem febry, dziesiątkującéj co roku nieprzezornych mieszkańców. Pod cieniem palm rosną w ogrodach oaz figi, granaty, morele, czasem winorośl i oliwa, rzadziéj brzoskwinie i pomarańcze. Jarzyny uprawiają zwyczajnie w zimie, jako to: brukiew i marchew, kapustę, cebulę, pieprzowiec *(Capsicum annuum)*, nieodzowną przyprawę do ostrych sosów arabskich, które służą do podniecenia siły trawienia u ludzi, nieużywających ani wina, ani żadnych napojów alkoholicznych. Znajdują się tam także arbuzy i melony, zagony koniczyny, którą ośm razy do roku koszą, alhanna farbierska, używana przez kobiéty arabskie do malowania paznogci na żółto, i bakun *(Nicotiana rustica)*. Dokoła plantacyi widać w zimie zielone

pola zasiane jęczmieniem albo pszenicą. Uprawę bawełny, która w gruntach, zraszanych słodką wodą i mało w sobie zawierających soli, dobrze się udaje, zaprowadzają dopiero Francuzi na oazach algierskich.

Każda oaza jest twierdzą, każdy kwadrat jéj ogrodu szańcem, w którego ziemnych wałach strzęgnie kula, a jeżeli przebije je nawskróś, to wywiercona przez nią dziura służy Arabowi za strzelnicę, w którą wkłada strzelbę i bierze nieprzyjaciela na cel. Wsie otoczone są murami, nad którymi wznoszą się wieże, przypominające malownicze fortyfikacye wieków średnich. Nie dziw więc, że w r. 1849 kosztowało Francuzów zdobycie jednéj oazy Zaacza, 52 dni czasu, 900 ludzi i 6 oficerów.

Warunkiem istnienia oaz jest woda, i też wszędzie, gdzie tylko w pustyni znajduje się woda, powstają oazy. Barth zauważał, że nawet najnieurodzajniejszy na pozór piasek użyźnia się wodą i okrywa zielenią. Stosownie do tego, jaka zasila je woda, są różne rodzaje oaz. Jedne zawdzięczają swoje powstanie i istnienie płynącéj po wierzchu wodzie, inne nurtującéj pod ziemią; jedne zraszają źródła bijące z ziemi, inne zasilają sztuką z ziemi wydobyte wody.

W Saharze niema rzék, któreby stale przez cały rok płynęły. **Draa**, jedna z granicznych jéj rzék, nie należąca jeszcze do właściwéj pustyni, tylko wyjątkowo dopływa aż do oceanu, zwyczajnie zaś przestaje płynąć już od tego miejsca, gdzie bieg jéj z południowego przechodzi w zachodni. Ale i takie rzéki znajdują się tylko w pobliżu wysokich gór, a szczególnie po południowéj stronie Atlasu. To też i wieniec tych oaz, które zawdzięczają swoje istnienie płynącéj po wierzchu wodzie, roztoczył się u stóp Atlasu. Odznaczają się one przed wszystkiemi innemi oazami obfitością nawodnienia,

urodzajnością i mniéj skwarnym klimatem, a należą do nich między innemi oaza rzéki Draa, górny Tafilet, El-Kantara, El-Utaia i Biskra.

Oazy takie przyspieszają zanikanie w dalszym biegu tych rzék, nad któremi leżą, gdyż odbierają im kanałami część ich wody, a część pozostałą chłoną piaski. Ale woda ta pochłonięta przez piaski, trafiwszy na warstwy nieprzepuszczalne, nurtuje pod ziemią i zakryta tam przed skwarem słonecznym, a zasilina co wiosny nowym dopływem, napełnia podziemne kotliny i tworzy sieć rzék, krążących pod wierzchnią warstwą suchego gruntu pustyni. Takie podziemne rzéki i zbiorniki utrzymują właściwy Tafilet na południe od Ertib, większą część oaz w grupie Tuat, oazę Kauar, wiele oaz Fezzanu i mnóstwo jeszcze innych, drobnych oaz w najnieurodzajniejszych właśnie okolicach pustyni. Palmie daktylowéj wystarcza bowiem do życia pewna ilość wilgoci u korzenia. W miejscach więc, gdzie tych wód podziemnych nie przykrywa grubsza nad kilka decymetrów warstwa ziemi, zasadza ją Berberyjczyk, a ona dotknąwszy wody końcem serdecznego korzenia, przyjmuje się, rośnie, wydaje owoce, stwarza oazę i wnosi życie w najgłuchszą właśnie pustynię. Ale założenie takiéj plantacyi palmowéj na lotnych piaskach nie jest rzeczą łatwą. Naprzód kopie pracowity Berberyjczyk dół w piasku, *ritan* zwany, i otacza go wałem piaszczystym, na 6 do 12 m. wysokim, który okrywa liśćmi palmowymi i przykłada kamieniami, aby go wiatry nie rozwiały. W tym dole zasadza palmę. Jeżeli wyrośnięta już palma zamało ma wody i poczyna nędznieć, przywiązuje ją sznurami do sąsiednich drzew, odkopuje jéj korzenie, wybiera z pod nich piasek, pogłębia ritan i spuszcza drzewo niżéj, aby jego korzenie mogły dosięgnąć wody. Na tém nie koniec jednak robocie. Niezmordowany plantator ciągnie za

karawanami, aby zbierać nawóz wielbłądzi, który składa u stóp swoich palm. Tak pielęgnowana palma, nie wyrasta wysoko, ale pień jéj grubieje i już kilka metrów nad ziemią wypuszcza na pięć metrów długie liście i obwiesza się olbrzymiemi gronami. Daktyle zasłonięte wałami ritanu, które chronią je od wiatru i promieni słonecznych, a powiększają gorąco przez wypromienianie piasku, nabrzmiewają, nie więdniejąc i nie usychając, stają się nadzwyczaj mięsiste, olejne i okrywają się cukrem. Jeden silniejszy powiew wiatru wystarcza jednak, aby ritan zasypać i palmy w piasku zagrzebać; biedny ich właściciel musi więc kilka razy do roku rozpoczynać tę pracę Sizyfa od początku, aby doczekać się zbioru. Tak wyglądają te zawiązki oaz, zakładanych na nurtujących niegłęboko, zaskórnych wodach. Przechadzając się po takiéj plantacyi, zdaje się, jakoby się chodziło pomiędzy niskimi, grubymi słupami jakiéjś staroegipskiéj świątyni. W każdéj z nich jest wykopana studnia, z któréj właściciel wyciąga wodę skórzaném wiadrem i za pomocą gipsowéj ryny sprowadza ją na swoje grzędy, uprawiane w cieniu tych palm.

W niektórych miejscach wydobywają się wody podziemne na powierzchnią i tworzą źródła. Następuje to tam, gdzie poziome warstwy, po których płyną, przypierają do pionowych pokładów lub, gdzie woda, zbierająca się z miejsc wyższych, skutkiem prawa hidrostatycznego przebija grunt lekki i wydobywa się na powierzchnię. Takim źródłom, pomiędzy któremi znajdują się i gorące, jak np. źródło oazy Szetma, zawdzięczają byt oazy Rhadames, Jowisza Amona i wiele innych. Gdzie tylko bowiem takie źródło, taka naturalna studnia artezyjska, którą Arab nazywa *szreia*, wydobywa się z ziemi, tam wszędzie powstają oazy; Berberyjczyk, jeżeli jest dosyć obfitą, ujmuje jéj wodę

w kanał i zakłada plantacyą, chatę buduje na szczerym piasku albo nagiéj skale, a na zroszonym wodą gruncie sadzi palmy i pod ich cieniem uprawia grzędy.

Pustynie były, jak góry, od najdawniejszych czasów schronieniem uciśnionych i prześladowanych. Uciekając przed zdobywcami, którzy kolejno w Afryce północnéj panowali, chronili się na nieurodzajną Saharę Getule, Numidy i Berberyjczycy, pozostawiając zwycięzcom urodzajne ziemie. Tak zaludniła się i użyźniła Sahara. Wzrastającéj ludności nie wystarczała jednak ta woda, którą jéj pustynia dobrowolnie dawała. Przekonawszy się, że w nietkórych miejscach, byle kijem przebić ziemię, wytryska z niéj zaskórna woda, poczęli więc mieszkańcy Sahary już w najdawniejszych czasach naśladować przyrodę i kopać sztucznie szreie. Olimpiodor, żyjący około połowy szóstego wieku w Alexandryi, opowiada, że w jego ojczyźnie kopano studnie na 90 do 230 m. głębokie, a i do dzisiaj kopią je mieszkańcy pustyni. Powstawały więc w Saharze od najdawniejszych czasów oazy zwilżane wodą, wydobytą sztuką z wnętrzności pustyni, a liczba ich to się zwiększała, to zmniejszała, w miarę zwiększania się lub zmniejszania liczby studzień.

Kopanie takich studzień jest niezmiernie mozolne. Wkopując się w głąb, podtrzymują robotnicy usuwającą się ziemię cembrynami z drzewa palmowego. Gdy woda już wytryska, jest studnia jeszcze zamulona piaskiem; spuszczają się więc w nią na linach nurki, zajmujący się wyłącznie tém rzemiosłem, i wyprzątują piasek koszami. Mogą oni do trzech minut wytrzymać pod wodą; jeżeli który dłużéj zostaje, spieszą mu inni na pomoc. Z takim trudem wykopana studnia nie trwa jednak długo; ocembrowanie gnije, ziemia usuwa się i piasek zasypuje otwór. Wówczas usychają i giną palmy dakty-

lowe z braku wody, wsie wyludniają się, oaza zmniejsza się coraz, a w końcu znika zupełnie, i pustynia zajmuje znowu w posiadanie ten obszar, który jéj praca ludzka była wydarła. W algierskiéj Saharze pod panowaniem Turków i krajowych sułtanów ponikło tak mnóstwo studzień i oaz, do czego przyczyniły się znacznie ponawiane raz po razu wojny i nieustanne najazdy zbójeckie niszczące kraj; najezdnik wycinał bowiem palmy, zasypywał studnie, spuszczał wodę.

Gdy Algieryą zajęli Francuzi, wiele jéj oaz było wyludnionych zupełnie, wiele usychało powoli z braku wody, a żadna nie wzrastała. Ale z Francuzami przybył świder do wiercenia studzień artezyjskich i, przychodząc w pomoc nieudolnéj robocie krajowców, zapobiegł szerzącéj się klęsce. W r. 1856 wywiercono pierwszą studnię artezyjską w Tamernie niedaleko od Tuggurtu. Skutek przewyższył najśmielsze nadzieje: z wnętrzności ziemi wytrysnął strumień, dostarczający 4010 litrów wody na minutę, tj. o 610 litrów więcéj, niż studnia Gernell w Paryżu. Na widok tryskającéj z ziemi wody w takiéj obfitości padli uszczęśliwieni krajowcy na kolana i sławili Boga Mahometa, nie mogąc się wydziwić, że cud taki sprawił rękami niewiernych Francuzów, a nie dozwolił go zdziałać wyznawcom proroka. Dla Araba w pustyni nie jest bowiem nic skutkiem naturalnych przyczyn, a wszystko przeciwnie jest cudem; z każdą kałużą, z każdém źródłem, z każdém niemal drzewem łączy on jakieś cudowne podanie. Wieść o cudownéj studni rozbiegła się więc tém szybciéj, o ile cud był większym od wszystkich tego rodzaju cudów, jakie dotąd widzieli Arabowie, i z dalekich stron przybywano ją oglądać. W przeciągu lat dziesięciu od r. 1856 wywiercili Francuzi w Ued-Rir i na płaskowyżynie pomię-

dzy Szott Melrir a Biskrą 45 studzień i zasadzili dokoła nich 150.000 palm daktylowych.

Anglicy wyroili projekt, aby przekopać od zachodnich wybrzeży Afryki kanał, puścić nim wodę z Atlantyku, zalać nią Saharę i zamienić ją w wielkie jezioro. Na szczęście plan ten okazał się niewykonalnym. Zatopienie Sahary nie przyniosłoby pożytku Afryce, a oddziałałoby niepomyślnie na południową Europę. Sahara jest bowiem przez samumy, które jako ciepłe wiatry południowe uderzają aż o Alpy, regulatorem stosunków klimatycznych i jakoby kaloryferem półwyspów południowéj Europy, a szczególnie Włoch; zatopienie Sahary byłoby więc oziębieniem południowéj Europy.

Inaczéj ma się rzecz z planem francuskiego kapitana Roudaire, ażeby kanałem sprowadzić wodę z morza Śródziemnego do jeziora Melrir i zalać napowrót wyschniętą dziś odnogę saharską tegoż morza u południowego podnóża wschodniego Atlasu. Gdyby plan ten, którego wykonanie nietylko jest możliwe, lecz nawet nadzwyczajnych niema przedstawiać trudności, przyszedł do skutku, zamieniłyby się okoliczne pustynie w kraj urodzajny. Ale i bez tego świder francuski zdobywa uprawie w Saharze algierskiéj coraz rozleglejszy obszar i wytyczając studniami drogę przez tę pustynię, posunął się już aż do pierwszéj stacyi na szlaku karawanowym z oazy Warghla do Timbuktu nad Nigrem. Za świdrem idzie cywilizacya, koczownictwo i zbójectwo ustępuje powoli miejsca życiu osiadłemu i spokojnéj pracy około uprawy ziemi, i może kiedyś koleje żelazne, poprowadzone przez płaskowyżyny Sahary, które zdają się jakoby umyślnie pod nie zbudowane, połączą Algieryą w jednéj stronie z Egiptem, w drugiéj z posiadłościami francuskiemi i angielskiemi nad Senegalem

i Gambią, i Sahara, zmieniona cywilizacyą europejską, przestanie być Saharą.

Nim to jednak nastąpi roi się ta pustynia, jak wszystkie stepy i pustynie, koczowniczemi pokoleniami Tuaregów, Tibbów i Arabów-Beduinów, które wędrując z wielbłądami swemi po jéj niezmierzonych obszarach i krwawe ze sobą staczając walki, napadają osiadłych po oazach i trudniących się uprawą Berberyjczyków. W północnych okolicach są Arabowie prawem zdobywców właścicielami oaz, a Berberyjczycy, potomkowie dawnych Numidów, ich dzierżawcami. Co jesieni przybywa koczownik i żąda części zbioru od swojego osadnika. Czarne namioty arabskie, jak stado kruków, oblęgają oazy, a ich brudni, leniwi i dumni właściciele żyją często całą zimę kosztem pracowitych gospodarzy berberyjskich. W Algieryi rząd francuski, biorąc w opiekę stałych osadników przed napaścią włóczęgów i stwarzając Berberyjczykom niezawisłą własność za pomocą studzień artezyjskich, ukrócił te nadużycia, ale koczownictwa wykorzenić nie potrafił. Arabi błądzą zawsze ze swemi trzodami po pustyni, pędząc je w góry z równin i napowrót z gór w równiny. Aby ich nakłonić do życia osiadłego postanowił rząd francuski budować ich szeichom stałe mieszkania, spodziewając się, że za przykładem swoich szeichów, powszechnie wysoko poważanych, pójdą inni Arabowie. Szeichowie z uszanowania dla władzy zezwalali na budowanie sobie domów, ale trybu życia nie zmienili. Hugonnet, szef biura arabskiego, opowiada, że raz pewien oficer inżynieryi zapytał jednego z szeichów, któremu dom zbudował, jak mu się jego nowe pomieszkanie podoba. „Jestem zachwycony — odpowiedział zapytany — Francuzi są zaiste nieocenieni ludzie, wyświadczyli mi przysługę, za którą im do zgonu wdzięcznym będę; od czasu jak

mój dom jest skończony, nie straciłem ani jednéj owcy; zamykam je w nim co wieczór i rano nie brakuje mi ani jednéj sztuki". — „Jakto? — zawołał oficer zdziwiony — a ty gdzie przebywasz? — „Przecież pojmujesz — odparł szeich z wyrazem arystokratycznéj wyższości — że człowiek mojego stanu i mojéj krwi może mieszkać tylko pod namiotem z pilśni wielbłądziéj". Wieków potrzeba, ażeby zmienić i wykorzenić te popędy, które przez wieki pustynia zażywiała w swoich synach. Przyroda pustyń i stepów wychowuje bowiem koczownicze zbójeckie hordy; stepy i pustynie są ich właściwą ojczyzną. W życiu twardém, w ciągłym niedostatku i w nieustannéj włóczędze z jednego pastwiska na drugie, dziczeje tam człowiek; konieczność zmusza go staczać krwawe walki o trochę trawy, o studnię, o kałużę dla swoich trzód i dla siebie; napad i rozbój stają się jego zajęciem codzienném, do którego zachęca zupełna prawie bezkarność, z jaką popełniać można napady i rabunki, byle się prędko sprawić. Dopadłszy z zdobyczą swoją pustyni, jest tam rabuś bezpieczniejszy, niż za najsilniejszymi murami i wałami, bo tylko jego wprawne oko odkryje drogę właściwą w żaspach piasków i on tylko wie, gdzie najbliższe znajduje się źródło. Jednego potrafi on zawsze pokonać, a w znacznéj liczbie ścigać go nie można, bo gdzie już kilku ginie z głodu i pragnienia, tam tém łatwiéj zginą tysiące. Doświadczyli tego wszyscy, którzy wojowali z koczowniczemi hordami stepów i pustyń, od Daryusza w wyprawie przeciwko Scytom, aż do Persów, którzy w r. 1851 wydarli Turkomanom Merw, aby tam zginąć z głodu. Potrzeba stworzyć inne warunki bytu, potrzeba żelazném kołem stałych osad i uprawnéj ziemi ścieśniać krok za krokiem obszar jałowych pustkowi, aby zawładnąć stepami i pustyniami,

a na to potrzeba wiekowéj, wytrwałéj pracy. Koczownik jednak, który jak Arab od najdawniejszych czasów, dokąd sięga w przeszłość pamięć historyi, wiódł życie koczownicze, pozostanie na ostatnim spłachciu pustyni, czém był, i ginąć będzie powoli, w miarę ścieśniania się granic jego pustyńnych rozłogów, jak giną Indyanie amerykańscy, w miarę jak siekiera osadników europejskich trzebi ich pierwobory i plantacye ścieśniają granice Sawan. Zamknąć koczownika pomiędzy czterma ścianami stałego mieszkania, to jedno co uwięzić jaskółkę; jaskółka rozbije sobie głowę o druty swéj klatki, gdy nadejdzie chwila odlotu, a koczownik zginie, gdy go przykujesz do miejsca.

Z tychsamych przyczyn, którym zawdzięczają powstanie stepy i pustynie europejskie, azyatyckie i północno-afrykańskie, pozbawiona jest opadu i znaczna część południowéj Afryki w strefie przyzwrotnikowéj i zwrotnikowéj. Wiatrem, przynoszącym dészcz téj połaci kontynentu Afryki, jest pasat południowo-wschodni, który zabiera pary z oceanu indyjskiego i prowadzi je ku lądowi. Wiatr ten spotyka jednak zaraz u wstępu na ląd wysokie góry, które pasmami rozmaitéj nazwy spiętrzają wschodnie wybrzeża południowéj Afryki, osadza więc na nich większą część swojéj wilgoci i przechodzi na drugą ich stronę znacznie już osuszony, a ogrzewając się na gorących równinach w środku lądu, oddala się tém bardziéj od punktu nasycenia i nie darzy ich dészczem. Tak więc, podczas gdy rąbek wybrzeżny południowéj Afryki ma obfitość opadu, rzéki stale płynące, moczary zatruwające powietrze i olbrzymie lasy, to przeciwnie po środkowych jéj płaskowyżynach ścielą

się na pół stepowe, a na pół pustyńne bezrzéczne, tylko trawą i krzaczystemi gdzieniegdzie zaroślami okryte rozłogi, Karro i Kalahari, rozpościerające się od rzéki Oranje pod 29° poł. sz. aż do jeziora Ngami pod 21° szerokości.

Rozpołożenie stepów i pustyń nowego świata.

Rzućmy jeszcze przelotne spojrzenie na Amerykę i Australią, na te kontynenty niemające bezpośredniego połączenia z wielką grupą lądów starego świata i leżące jakoby olbrzymie wyspy wśród niezmierzonych przestworów oceanu.

Obie Ameryki, które pod względem flory i fauny o wiele wybitniéj od siebie się różnią, niż Afryka i Azya, a nawet wybitniéj, niż południowe wybrzeża Europy od północnych Afryki, i połączone są tylko wąziuchném międzymorzem Panama, które wkrótce, jak międzymorze Suez, przeciąć ma kanał łączący dwa oceany — podobne są jednak wielce do siebie układem poziomym i pionowym. Ameryka północna jest wprawdzie więcéj rozczłonkowaną, niż południowa, ale obie mają większą rozległość w kierunku południków, niż równoleżników, ich wielka oś leży więc prostopadle do kierunku wirowego obrotu ziemi. W układzie ich pionowym, o wiele prostszym od urzeźbienia lądów starego świata, zachodzi również uderzające podobieństwo. Jedno, nieprzerwane pasmo wysokich gór wulkanicznych i wyżyn wzbija się na zachodniém ich krawędziu i owarowuje je jakoby olbrzymim wałem od strony oceanu Spokojnego, podczas gdy przeciwnie ku wschodowi ścielą się od tego wybrzeżnego grzbietu rozległe równiny, spiętrzone tylko

górami i wyżynami średniéj wysokości, które przerywają doliny ujściowe rzék, wléwających swe wody do Atlantyku.

Temuto właśnie szczęśliwemu układowi poziomemu i pioniowemu zawdzięczają obie Ameryki tak obfite nawodnienie, jakiego żaden inny kontynent nie posiada, a témsamém i o wiele mniéj pustyń właściwych, niż stary świat. Podczas gdy w starym świecie pustynie ciągną się długim pasem od Indu aż po zachodnie wybrzeża północnéj Afryki, mają Ameryki wszystkiego dwie odosobnione pustynie: północna, słoną pustynię w stanie Utah, południowa, pustynię Atakama na zachodniém podnóżu Andów boliwijskich.

Pasaty, północno i południowo wschodni, mają otwarty przystęp w głąb lądu obu tych bliźnich kontynentów, a nie spotykając na wschodniém wybrzeżu wyniosłych gór, unoszą tam ze sobą prawie cały zapas wilgoci, zebrany na oceanie Atlantyckim. Przechodząc w okolice coraz cieplejsze i oddalając się témsamém coraz bardziéj od punktu nasycenia, nie skraplają go one na równinach środkowych. Równiny te, zwane Sawanami albo Preryami w północnéj Ameryce, a Llanosami i Pampasami w południowéj, są więc stepami trawnymi, które na znacznych obszarach zupełnie są bezdrzewne i mają tylko nad rzékami kępy lasów. Gdyby na zachodnim krańcu obu Ameryk nie było gór, osuszałyby się strychujące je pasaty coraz bardziéj i charakter stepowy kraju potęgowałby się też coraz bardziéj ku zachodowi. Tak jednak nie jest. Kordyliery Andy i góry Skaliste nie dają uprowadzić pasatom ich zapasów wilgoci poza granice lądu i zmuszają je u wyjścia na ocean Spokojny do oddania jéj ziemi. Na górzystym krawędziu zachodnim Ameryk zbiera się stąd taka masa wody, że wystarcza na utworzenie naj-

większych na kuli ziemskiéj systemów rzecznych, Missouri — Mississipi, Amazonki i La Platy. Dopiero po zachodnim stoku Andów i gór Skalistych spadają już pasaty jako wiatry suche i stwarzają tam pomienione dwie pustynie, Utah i Atakamę. Pierwszą opasują pasma gór Skalistych ze wszystkich stron i zabierają jéj pary, nadpływające z wiatrami czyto od Atlantyku czyteż od oceanu Spokojnego; druga moczy swoje stopy w oceanie Spokojnym, jak zachodnia Sahara w Atlantyku, a usycha z pragnienia, gdyż Andy osuszają przynoszący jéj wilgoć pasat, a ciągnące od morza bryzy, ogrzewając się szybko na jéj gorącéj ziemi, nie mogą skroplić swojéj wilgoci i nie darzą jéj także dészczem.

Wyobraźmy sobie tę granicę klimatyczną przesuniętą w obu Amerykach na ich wybrzeża wschodnie — jakaż zmiana nastąpi w jéj stosunkach klimatycznych? Oto pasaty wyleją cały swój zapas wody na wschodni stok gór, która stamtąd spłynie zaraz gwałtownymi, krótkimi strumieniami do oceanu; na całym dalszym obszarze panować będą wiatry suche, nie przynoszące dészczu, i cały ten obszar zamieni się w pustynie takie, jakich dzisiaj tylko dwie widzimy na zachodniém wybrzeżu.

Takie stosunki klimatyczne, jakieby się wytworzyły w Amerykach, gdybyśmy ich główne pasmo gór przesunęli od wybrzeży oceanu Spokojnego na wybrzeże Atlantyku, panują rzeczywiście w A u s t r a l i i, gdyż kontynent ten spiętrzony jest istotnie w stronie wschodniéj górami. Dlatego wybrzeże jéj wschodnie jest obficie nawodnione, ma szerokie rzéki i bujną roślinność; daléj przechodzi kraj w stepy paszniste, rzéki zanikają, a w środku ścielą się już zupełnie jałowe pustynie, zalane tylko miejscami słonemi jeziorami, niewyschniętą jeszcze resztką morza, które zatapiało niegdyś jéj ląd.

Tak tedy Ameryki obie poją ich góry i ograniczają obszar ich pustyń do dwóch małych pliszów, podczas gdy przeciwnie góry Australii odbierają wilgoć środkowym jéj obszarom i skazują je na wieczną posuchę.

Może kiedyś nastręczy mi się jeszcze pożądana sposobność odbyć wędrówkę z łaskawymi czytelnikami mymi i po tych suchych stepach i pustyniach amerykańskich i australskich—teraz zaś, nie śmiejąc nadużywać dłużéj ich uwagi, a nie chcąc pozbawiać się miłéj nadziei spotkania się jeszcze kiedyś w życiu z tymi nieznajomymi przyjaciółmi, którzy raczyli mi towarzyszyć wytrwale myślą i wyobraźnią w téj podróży po zimnych tundrach podbiegunowych i spiekłych piaskach Sahary — żegnam ich słowami: do zobaczenia się!

Przypiski.

Znaczny ustęp z szeregu obrazków, objętych tym wspólnym tytułem, drukowany był w „Szkole“ z r. 1877.

[1]) Daty klimatyczne i szczegóły botaniczne brane są po większéj części z następujących książek: Dr. J. R. Lorenz i Dr. C. Rothe: *Lehrbuch der Klimatologie*, Wiedeń 1874; A. Mühry, *Klimatographische Uibersicht der Erde*, Lipsk i Heidelberg 1862; L. Figuier, Historya roślin, Warszawa 1871.

[2]) Każdy gatunek roślin potrzebuje pewnéj sumy czyli zbioru ciepła nad ten stopień, przy którym zaczyna wegietować, aby odbył cały swój okres wegietacyjny. Tak np., jeżeli chcemy oznaczyć, jakiéj sumy ciepła do wydania dojrzałego ziarna potrzebuje jęczmień, który kiełkuje przy 5°, nie wciągamy w rachunek dni, w których średnia temperatura była niższą od 5°, a dodajemy tylko średnie temperatury tych dni, w których termometr wznosił się wyżéj nad 5°, a otrzymana suma przedstawia zbiór ciepła, potrzebny do zupełnéj dojrzałości jęczmienia. Rozdzielenie roślin na różne okolice nie zależy od średniéj ich temperatury rocznéj, lecz od sumy ciepła, jaką otrzymują od słońca w czasie wegietowania roślinności.

[3]) A. Guyot, Ziemia i człowiek, Petersburg 1861, str. 245 i nast.

[4]) Dr. J. J. Egli, *Nomina geographica*, Lipsk 1862 str. 544.

[5]) Dr. G. Hartwig, *Der hohe Norden*, 2gie wydanie, Wiesbaden 1874.

[6]) J. Payer, *Uiber Kälte (Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien*, t. XVI. 1876), Dr. J. Chavanne, *Uiber die Kälte und Wärme-*

extreme auf der Erdoberfläche, (Dr. O. Delitsch, *Aus allen Welttheilen*, V t. Lipsk 1874 str. 378).

[7]) Ch. Martins, *Von Spitzbergen zur Sahara*, Gera 1874 t. I str. 116 i nast.

[8]) Egli, Nomina, str. 117.

[9]) Wymieniono tu tylko te ludy arktyczne, trzymając się ile możności ściśle zakreślonych ram, których siedliska rozpościerają się do wybrzeży oceanu Lodowatego, podług O. Peschla, *Völkerkunde*, Lipsk 1875, z któregoto dzieła zaczerpnięto prawie wszystkie daty etnograficzne. Szczegóły o Eskimosach i Czukczach, jak również niektóre obrazy przyrody arktycznéj wzięto, oprócz z powołanéj na początku tego rozdziału książki Hartwiga, także z Dr. J. J. Hayesa, *La mer libre du pôle*, Paryż 1868 i z rozprawki H. Masiusa, *Unter dem Polarkreise (Naturstudien*, Lipsk 1868, t. II. str. 113).

[10]) W *de* Fonvielle, *La conquète du pôle nord*, Paryż 1877, str. 221 i n.

[11]) Nie mając tu miejsca do opisywania, jak się tworzą i poruszają lodowce, odsyłamy czytelnika, któryby chciał dokładnie o tém się pouczyć, do znakomitéj pracy J. Tyndalla, *Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüsse, Eis und Gletscher (Internation. wissenschaftl. Bibl.* t. I. Lipsk 1873).

[12]) Przygody *Hansy* i jéj rozbitków znajdzie czytelnik opisane w książeczce Dr. G. C. Laube, geologa drugiéj niemieckiéj wyprawy arktycznéj, *Reise der Hansa ins nördl. Eismeer*, Praga 1871.

[13]) Dr. M. J. Schleiden, *Das Meer*, Berlin 1869 str. 631 i nast. O Finsch, *Eine Ferienreise unter Mitternachtsonne (Westermanns illustr. deutsche Monats-Hefte* z r. 1876, nr. 46—48).

[14]) Ch. Martins, *Von Spitzbergen zur Sahara* t. I str. 127 i nast. O Finsch, *Eine Ferienreise.*

[15]) Ostrownoje leży pod 68° płn. sz. we wschodniéj Syberyi na wysepce rzéki mały Aniuj, uchodzącéj do Kołymy; ożywia się i zaludnia tylko podczas wielkiego jarmarku, ale stałych mieszkańców musi mieć bardzo mało, gdyż nawet takie statystyki, które zapisują miejsca, liczące po 17 dusz, Ostrownoje nie wymieniają.

[16]) O. Peschel, *Wüsten*, *Steppen*, *Wälder (Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde*, Lipsk 1870, str. 154).

[17]) Obrazki stepów kirgiskich i turańskich skreślone są na podstawie następujących książek: H. *v.* Lankenau *u.* L. *v. d.* Oelsnitz, *Das heutige Russland*, Lipsk 1876 i 77. A. Vambery, *Voyages d'un faux Derviche dans l'Asie centrale*, Paryż 1867 i tegoż *Skizzen aus Mittelasien. Ergänzungen zu meiner Reise in Mittelasien*, Lipsk 1868.

[18]) O. Peschel, *Probleme* str. 5.

[19]) W Mongolii nazywają *Gobi* każdy step pozbawiony wody i trawy, Egli, *Nomina geograph.* str. 216. Obrazek Gobi wyjęty z N. Przewalskiego, *Reisen in der Mongolei*, Jena 1877.

[20]) Egli, *Nomina*, str. 495.

[21]) Obrazek Sahary ułożony głównie podług Martinsa, *Von Spitzbergen zur Sahara*, t. II str. 249 i nast. Niektóre szczegóły wzięte także z G. Rohlfsa, *Reise durch Marokko etc.* 2gie wyd., Brema 1869.

[22]) Oaza, od egipskiego słowa *ovahé*, miejsca zamieszkane i urodzajne, leżące jak wyspa pośród piasków. Egli, *Nomina* str. 407.

Sprostowanie ważniejszych pomyłek.

Str.	15	w. 4 z g.	zamiast	Auglada	czytaj	Anglada
„	50	„ 3 „ „	„	wybychy	„	wybuchy
„	52	„ 1 z d.	„	expedyci	„	expedycyi
„	94	„ 4 „ „	„	w r. 16	„	w r. 16 po Chr.
„	102	„ 13 z g.	„	wierzchni	„	powierzchni
„	223	„ 15 „ „	„	jednostajny zielony	„	jednostajnie zaruniony
„	„	„ 7 z d.	„	obaki	„	bobaki